



## **BACHARELADO EM AGRONOMIA**

# **DOSES DE POTÁSSICO NA PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO CARIOCA**

**MÁRCIO VICTOR G. DOS SANTOS**

**POSSE - GO**

**2022**



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA GOIANO - CAMPUS POSSE  
BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**DOSES DE POTÁSSICO NA PRODUTIVIDADE DE  
FEIJÃO CARIOCA**

**MÁRCIO VICTOR GONÇALVES DOS SANTOS**

Trabalho Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Posse, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Zolin Lorenzoni

**POSSE – GO  
2022**

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

SSA237 SANTOS, MÁRCIO VICTOR GONÇALVES DOS  
Dd DOSES DE POTÁSSIO NA PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO  
CARIOCA / MÁRCIO VICTOR GONÇALVES DOS SANTOS;  
orientador MARCELO ZOLIN LORENZONI. -- Posse, 2022.  
35 p.

TCC (Graduação em AGRONOMIA) -- Instituto Federal  
Goiano, Campus Posse, 2022.

1. PHASEOLUS VULGARIS. 2. ADUBAÇÃO POTÁSSICA. 3.  
CLORETO DE POTÁSSIO. 4. FEIJOEIRO. 5. OESTE BAIANO.  
I. LORENZONI, MARCELO ZOLIN, orient. II. Título.



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

Documentos 4/2023 - UPIC-POS/PPGI-POS/CMPPPOS/IFGOIANO

Repositório Institucional do IF Goiano - RIIIF 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"/> TC - Graduação                   | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ |   |

Nome Completo da Autora: Márcio Victor Gonçalves dos Santos

Matrícula: 2018107200240142

Título do Trabalho: DOSES DE POTÁSSIO NA PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO CARIOCA

#### Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

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

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro  Sim  Não

ou artigo científico?

## DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

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

1. 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;
2. 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;
3. 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.

Posse, 16/02/2023

Assinatura da Autora e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) responsável

Documento assinado eletronicamente por:

- **Marcio Victor Gonçalves dos Santos, 2018107200240142 - Discente**, em 16/02/2023 10:35:33.
- **Marcelo Zolin Lorenzoni, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 16/02/2023 09:58:55.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 16/02/2023. 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: 467652  
Código de Autenticação: e93467fe0a



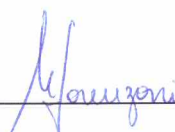


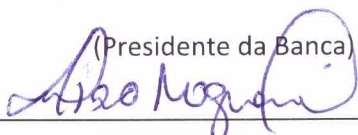
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

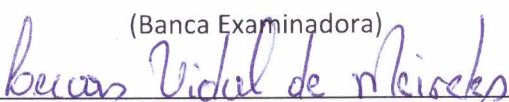
CAMPUS POSSE

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos vinte dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte dois, realizou-se a defesa de Trabalho de Conclusão de Curso do(a) acadêmico(a) MÁRCIO VICTOR GONÇALVES DOS SANTOS, do Curso de Bacharel em Agronomia, matrícula 2018107200240142, cuja monografia intitula-se “DIFERENTES DOSES DE FERTILIZANTE POTÁSSICO NA PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO CARIOCA” na qual a banca sugere alteração para “DOSES DE POTÁSSIO NA PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO CARIOCA”. A defesa iniciou-se às dezenove horas e quarenta minutos, finalizando-se às vinte e uma horas e quinze minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO COM AJUSTES, com média 8,13 no trabalho escrito, média 8,91 na apresentação oral apresentando assim, média aritmética final de 8,52 pontos, estando APROVADO para fins de conclusão do Trabalho de Curso. Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) acadêmico(a) deverá fazer a entrega da versão final corrigida em formato digital (Word e PDF), acompanhado do termo de autorização para publicação eletrônica (devidamente assinado pelo autor), para posterior inserção no Sistema de Gerenciamento do Acervo e acesso ao usuário via internet. Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Marcelo Zolin Lorenzoni-3086764

(Presidente da Banca)  
  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Luciano Nogueira- 3210773

(Banca Examinadora)  
  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Lucas Vidal de Meireles-3094831  
(Banca Examinadora)



## DEDICATÓRIA

*À Deus o qual tem me conduzido segundo a sua boa, perfeita e agradável vontade, a minha família nas pessoas da minha mãe Viviane e do meu pai Silvan e aos meus amigos.*

*"Pois tudo, absolutamente tudo, acima e abaixo, visível e invisível começou nEle e nEle encontra propósito." Cl. 1.16*



## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que é o criador dos céus e da terra, o qual tem me conduzido durante toda a minha vida em uma jornada de aprendizados e conquistas os quais possuem um único propósito, render toda honra e glória à Ele.

A minha mãe Viviane que sempre fez o possível e o que parecia impossível, para que eu pudesse chegar aonde cheguei e conquistar o meu diploma de ensino superior e ao meu pai Silvan que sempre acreditou em mim e me apoiou.

Aos meus familiares deixo a minha gratidão pelo incentivo e pela ajuda quando precisei, especialmente a minha avó Evanir por seu cuidado e carinho, e a minha tia Terezinha e ao seu esposo meu tio Lázaro que no meu primeiro ano de faculdade me acolheram em sua casa como se fosse um dos seus filhos.

Aos professores e professoras (todos de escola públicas) que passaram por minha vida durante a minha formação e me incentivaram sonhar grande, querer sempre mais e a buscar conquistas que por muitas vezes pareciam intangível para um jovem de família humilde e de bairro periférico.

Ao meu orientador, Marcelo Zolin Lorenzoni, deixo a minha gratidão pelas suas contribuições e a minha admiração pelo seu amor a educação, o qual exerce o papel de professor com tanta excelência.

À Amandha, Jackeline, Lucas e Luana, agradeço pela amizade de cada um de vocês, pela paciência que sempre usaram comigo e pela parceria nos momentos bons e ruins. Vocês são amigos que a faculdade me deu e que levarei para minha vida.

Por fim, agradeço na pessoa do nosso diretor Frederico do Carmo Leite, ao Instituto Federal Goiano – Campus Posse, aos meus grandes mestres e a todos os servidores dessa renomada instituição. Meu coração enche de orgulho ao saber que o meu diploma sairá de uma instituição de ensino pública, de qualidade e referência em nosso país.

***“Eu sou o seu Criador, e tenho cuidado de ti  
antes mesmo de você nascer.”***

*Isaías 44.2*





## RESUMO

O potássio é o segundo nutriente mais absorvido pelas plantas. Em solos arenosos, como no Cerrado, esse nutriente é encontrado numa forma não disponível para a planta e ainda possui facilidade de lixiviação, além disso, a adubação potássica representa um grande custo na produção agrícola fator que foi intensificado pela pandemia da Covid-19 e a guerra entre a Rússia e a Ucrânia. Esse estudo teve por objetivo avaliar a aplicação de diferentes doses de fertilizantes potássicos no feijão carioca e suas influências na produtividade. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições, variando as doses de potássio em 0; 30; 45; 60; 90 e 150 kg ha<sup>-1</sup>. As variáveis analisadas foram: massa seca total (MS), número de vagens (NV), média do número de vagens (MNV), número de grãos (NG), média de grãos por vagem (MGV), massa de grãos (MG) e diâmetro do caule (DC). Os dados foram submetidos ao teste F e nos casos de efeito significativa, submetidos análises de regressão. A adubação potássica não incrementou os componentes de rendimento no feijoeiro devido ao ciclo precoce da cultivar, disponibilidade inicial do solo e adubação de plantio apresentarem as exigências mínimas para o desenvolvimento da cultura. Novas avaliações precisam ser realizadas, para determinarem a melhor dose de cloreto de potássio para a cultura do feijoeiro para a região do Oeste da Bahia.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris* L.; Adubação potássica; Cloreto de potássio.



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Atributos químicos do solo utilizado no experimento	10
Tabela 2. Análise de variância para variáveis em diferentes níveis de potássio na cultura do feijoeiro	14



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exigências nutricionais do feijoeiro	6
Figura 2. Ambiente protegido utilizado no experimento	10
Figura 3. Sistema de drenagem utilizado no experimento sendo (A) camada com brita e (B) filtro de TNT	11



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 OESTE BAIANO	3
2.2 A CULTURA DO FEIJOEIRO	4
2.3 POTÁSSIO	6
2.4 ADUBAÇÃO POTÁSSICA NO FEIJOEIRO	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5. CONCLUSÕES	17
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

## 1. INTRODUÇÃO

O feijão carioca (*Phaseolus vulgaris*) conhecido também como feijão comum, está presente na mesa da maioria dos brasileiros, possuindo grandes teores de proteínas e ferro. No Brasil, em mais de 70% das casas esse grão é consumido em cinco ou mais dias da semana, demonstrando a importância dessa cultura (MELÉNDEZ et al., 2012). O consumo de feijão no país é alto, e o Brasil configura entre os maiores produtores mundiais, que são: Mianmar, Índia, Brasil, China e Tanzânia (FAOSTAT, 2021).

O feijão tem ciclo curto e sua produção no Brasil ocorre em três épocas distintas, no entanto, o principal período de plantio é na entressafra da soja, o que favorece uma oferta sazonal do grão, que vem sendo intensificada pelo melhoramento de novas cultivares de ciclo precoce e super precoce. O consumo é maior entre os meses de março a novembro, sendo que a oferta é maior a partir do mês de abril até agosto, caracterizado pela colheita da safra principal e conseqüentemente, redução dos preços no mercado desse grão (CONAB, 2022).

No Brasil, os maiores produtores são os estados do Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás e Bahia. A região Nordeste tem uma área cultivada de cerca de 1,46 milhões de hectares, sendo maior que a soma das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste que totaliza 1,38 milhões de hectares, no entanto a região registra baixos resultados de produtividade quando comparado as demais regiões do Brasil (COELHO, 2021).

O feijoeiro é uma cultura exigente no manejo nutricional, o nutriente absorvido em maior quantidade pela planta é o nitrogênio, que é, em sua maioria, disponibilizado pela fixação biológica de nitrogênio (FBN), seguido do potássio (K), que em áreas de cultivos sucessivos é fornecido a planta através da aplicação de Cloreto de Potássio (KCl) no solo (GALEAZZI, 2016).

O potássio é um nutriente altamente móvel no solo e essa característica faz com que seja lixiviado com facilidade no perfil do solo, o que resulta em redução da oferta desse nutriente para a planta, muitas vezes em níveis insuficientes, condição essa que é favorecida em solos de textura arenosa, como os solos do Cerrado (WERLE, 2008).

A adubação potássica normalmente é feita no sulco de plantio, visando reduzir os problemas recorrentes de lixiviação, no entanto, o efeito salino e a alta solubilidade do nutriente tem influenciado a germinação das sementes e o desenvolvimento inicial da cultura (BERNARDI, 2009).

Os solos arenosos consistem boa parte do Nordeste brasileiro, região que apresenta baixos índices de produtividade quando comparadas as demais regiões do Brasil, além disso a escassez hídrica, frequente na região, costuma influenciar a disponibilidade e locomoção do potássio na planta (COÊLHO, 2021).

Além dos fatores físicos e químicos que tornam o solo deficiente em potássio, esse nutriente representa um alto custo na cadeia produtiva do feijão, que encarece a produção, no qual o produtor opta por racionalizar o seu uso dentro da lavoura.

Durante o ano de 2020, se alastrou pelo mundo a pandemia da Covid-19 que afetou diretamente a produção agrícola, primeiro pela baixa oferta de produtos em geral devido as regras de isolamento social impostas, e segundo pela elevação dos custos de produção, como consequência da redução da oferta. Dessa forma, os fertilizantes passaram a ter custo elevado (FRANCO, 2022).

Em 2022, outro fator influenciou negativamente no mercado de fertilizantes e a disponibilidade de KCl, a guerra da Rússia contra a Ucrânia. A Rússia possui uma das maiores reservas naturais de potássio e a segunda principal fonte de importação do Brasil, o que comprometeu a oferta do produto (FRANCO, 2022).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes doses de fertilizante potássico na cultura do feijão carioca cultivado em solo do cerrado a fim de obter a dose ideal para a região do Oeste da Bahia.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 OESTE BAIANO**

O Brasil é um dos maiores produtores de grãos do mundo, atualmente ocupa a terceira posição, ficando atrás apenas da China e Estados Unidos. De acordo com um levantamento realizado pela NASA o Brasil ocupa cerca de 64 milhões de hectares com lavouras o que representa 7,6% de todo território nacional e 3,42% do total de área cultivada no mundo. O cerrado se estende por boa parte do território nacional tendo mais de 204 milhões hectares de extensão. (EMBRAPA, 2017).

A produção agrícola no cerrado é realizada em área de 24 milhões de hectares (RISSO e RUDORFF, 2015). Essa expressividade da região foi alavancada nos últimos anos pela expansão da produção no MATOPIBA, uma região de grande fronteira agrícola composta pelos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, com destaque a este último estado, que tem se tornado uma potência do setor agrícola na produção de grãos, devido as tecnologias empregadas e o cultivo de grandes talhões uniformes e planos.

O estado baiano é o maior produtor agrícola do Nordeste brasileiro, sendo responsável por 45% da produção da região. No cenário nacional o estado se posiciona como o sétimo colocado, sendo responsável por 4,2% do total de alimentos produzidos no Brasil (CONAB, 2022).

A Bahia é formada por sete mesorregiões, sendo que a região produtora de grãos é conhecida como Extremo Oeste Baiano, que é formada por 24 municípios divididos em 3 microrregiões (SEADE, 2020). No entanto apenas cinco municípios que se destacam no setor agrícola liderando em área produtiva, sendo eles: São Desidério (475 mil hectares); Formosa do Rio Preto (402 mil hectares); Correntina (257 mil hectares); Barreiras (235 mil hectares); e Luís Eduardo Magalhães (221 mil hectares). Os municípios de Luís Eduardo Magalhães e São Desidério possuem respectivamente cerca de 55% e 35% da sua área total com destinação a produção de grãos (SANO, et al. 2011).

O desenvolvimento agrícola da região tem refletido no desenvolvimento econômico, em 2019 os PIB per capita teve média de R\$ 22,3 mil na região, ficando acima da média estadual que foi calculada com média de R\$ 19,7 mil (SEADE, 2020).

A microrregião de Barreiras onde se localizam a maioria destes municípios é caracterizada por uma topografia plana, conhecida como chapadões e um clima de períodos

chuvosos e secos bem definidos durante o ano, tendo sua precipitação média anual acima dos 1.000 mm, o que facilitou o desenvolvimento dessa nova fronteira agrícola (NOU e COSTA 1994; DOURADO, 2012).

A produção de grãos no Oeste Baiano na safra 21/22 ultrapassou os 10 milhões de toneladas, com aumento de 3,3% em relação à safra anterior. A soja, algodão, milho e feijão são os principais grãos produzidos na região, no entanto este último é majoritariamente cultivado no período denominado segunda safra que ocorre nas áreas de pivô, ocupando uma área total de 214 mil hectares, somando-se as três safras realizadas em algumas regiões do estado com produção acima de 172 mil toneladas (CONAB, 2022).

De acordo com Guerra, Silva e Rodrigues (2000), na região do cerrado o cultivo do feijoeiro irrigado é uma cultura anual de bom valor econômico, por isso atinge anualmente uma área superior a 100 mil hectares. Para os mesmos autores nessas áreas com irrigação e fertirrigação onde o feijoeiro é cultivado em épocas adequadas, garantindo principalmente o fornecimento de água para as plantas, estas conseguem por sua vez demonstrar seu potencial produtivo, encontrando-se em condições de ser cultivado com alto nível tecnológico e propiciando o cultivo de feijão com produtividades obtidas na faixa de 2.400 kg ha<sup>-1</sup>.

## 2.2 A CULTURA DO FEIJOEIRO

O feijão é uma cultura originada nas regiões da América Latina, sem uma determinação local exata, mas com registros de populações selvagens encontradas desde o Norte do México até o Norte da Argentina, no entanto não são encontrados no Brasil (FREITAS, 2006).

O feijoeiro possui uma elevada adaptação as condições edafoclimática, o que é bastante interessante para os produtores rurais, em que seu cultivo ocorre em todas as épocas do ano, permitindo que o produto esteja sempre disponível no mercado. As três safras realizadas por ano são definidas, como: águas (outubro a dezembro); seca (janeiro a março); e inverno (maio a outubro). A produção nacional é focada em três principais tipos: feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), feijão preto (*Phaseolus vulgaris*) e feijão caupi (*Vigna unguiculata*) (CONAB, 2022).

A cultura do feijão é produzida em todas as regiões do Brasil, para a safra 22/23 é estimado que a região Sul seja responsável por 30,6% da produção nacional com mais de 887,3 mil toneladas, seguido da região Nordeste e Sudeste com 671,9 e 652,5 mil toneladas



respectivamente, onde cada uma representam aproximadamente 23%. Em relação a produção de grãos a cultura do feijão representa 1,15% das mais de 260.013,1 toneladas produzidas na safra 21/22. (CONAB, 2022).

A adaptabilidade da cultura do feijoeiro é evidenciada pela presença de produção da cultura em todos os estados brasileiros, no entanto, os resultados de produtividade são distintos em cada região, influenciados por fatores climáticos, nutricionais e de solo (RIBEIRO, 2008). Essa cultura apresenta grande exigência nutricional devido a seu sistema radicular ser pouco desenvolvido e não atingir grandes profundidades (AIBA, 2022).

Os hábitos de crescimento do feijoeiro podem ser classificados em quatro grupos: hábito determinado arbustivo (Tipo I), hábito indeterminado arbustivo (Tipo II), hábito indeterminado prostrado (Tipo III) e hábito indeterminado trepador (Tipo IV), são esses que vão definir a arquitetura da planta. (NASSAR, AHMED e BOGHADY, 2010). As plantas de maiores produtividades apresentam hábito de crescimento mais ereto e maior tolerância ao acamamento, características que facilitam o manejo da cultura e as operações agrícolas obtendo melhor eficiência fisiológica e fotossintética (MENDES et al., 2008).

O conhecimento do hábito, assim como do ciclo e exigências nutricionais são importantes, pois afetam diretamente o número de vagem por planta, a altura da planta, o número de ramificações, dentre outros aspectos, que se relacionam ao manejo da cultura e principalmente, à produtividade.

Na Figura 1, observa-se a quantidade de nutrientes acumuladas na parte aérea das plantas de feijão e quantidade exportada pelos grãos dessa cultura por tonelada produzida. O potássio em média acumula na quantidade 28,3 kg ha<sup>-1</sup> nas plantas e representa 11,2 kg ha<sup>-1</sup> no peso de cada tonelada exportada da lavoura.

A necessidade hídrica do feijoeiro é definida pela cultivar, condições climáticas e pelo solo, podendo variar de 300 a 500 mm de água, em plantas com ciclo de 60 a 120 dias (DOORENBOS e KASSAM, 1979). O crescimento da planta pode ser afetado sob condições de déficit hídrico e no caso de escassez de água no período de florescimento ou de desenvolvimento das vagens pode ocorrer intensificada redução na produtividade (SILVEIRA e STONE, 1998).

O feijoeiro é uma planta que se desenvolve melhor em ambientes com temperatura do ar entre 18 a 24°C. Em ocasiões no qual as plantas são expostas a ambiente de temperaturas amenas, ocorre um prolongamento do ciclo e no caso de exposição a altas temperaturas ocorre

prejuízos ao estabelecimento, crescimento e desenvolvimento (JÚNIOR, 2007).

Nutrientes	Quantidade acumulada na parte aérea da planta para produzir 1.000 kg de grãos <sup>1</sup>		Quantidade exportada em 1.000 kg de grãos <sup>2</sup>	
	Varição	Média	Varição	Média
	----- kg ha <sup>-1</sup> -----			
N	10 a 128	41,0	30 a 64	36,5
P	1 a 12	4,5	3 a 10	4,0
K	7 a 90	28,3	5 a 21	11,2
Ca	2 a 45	16,6	1,1 a 3,5	2,0
Mg	1 a 15	5,9	1,5 a 3,5	2,5
S	1 a 9	4,0	2,0 a 3,6	2,7

<sup>1</sup> Valores calculados a partir de amostras coletadas em 326 parcelas de experimentos de campo, com produtividade de grãos variando de 300 kg ha<sup>-1</sup> a 5.400 kg ha<sup>-1</sup>.

<sup>2</sup> Valores calculados a partir de amostras coletadas em 400 parcelas de experimentos de campo, com produtividade de grãos variando de 300 kg ha<sup>-1</sup> a 5.400 kg ha<sup>-1</sup>.

**Figura 1** Exportação de nutrientes pela cultura  
Fonte: Oliveira et al., 2018

## 2.3 POTÁSSIO

A adubação com macro e micronutrientes tem função essencial na saúde vegetal, pois, esses nutrientes garantem condições e características primordiais para desenvolvimento das plantas e qualidade dos grãos. No entanto, a não utilização ou até mesmo doses insuficientes de fertilizantes, acabam promovendo efeitos maléficos ao crescimento das culturas, principalmente a redução dos componentes de produção (MALAVOLTA et al., 1997).

O potássio (K) é um nutriente essencial para as plantas. Ele é um dos três nutrientes primários, como o nitrogênio (N) e o fósforo (P). As plantas cultivadas contêm aproximadamente a mesma quantidade de potássio e nitrogênio, mas maior proporção de potássio do que fósforo. E em muitas culturas com manejo de altas produtividades, o teor de potássio pode exceder o teor de nitrogênio nas plantas.

Os solos arenosos apresentam em sua maioria deficiências de nutrientes, como o potássio, esses solos apresentam o nutriente numa forma indisponível para a planta e ainda possui a característica de serem facilmente lixiviáveis, acabando por estar em quantidades insuficientes para que a cultura estabelecida possa extraí-lo em quantidades ideais, sendo necessária intensa adubação e estruturação das reservas disponibilizadas no solo para a planta (POTAFOS, 1998; SILVA, 2008).

O potássio é absorvido, ou retirado do solo, pelas plantas na forma iônica (K<sup>+</sup>). Ao contrário do nitrogênio e do fósforo, o potássio não forma compostos orgânicos nas plantas. Sua principal função está ligada ao metabolismo, envolvido em todos os processos celulares, atuando em diversas funções, como: ativação de sítios enzimáticos responsáveis

pelo processo de fotossíntese e respiração, auxiliam no crescimento aéreo e radicular e na fase de floração da planta (OLIVEIRA, 2009). 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 (HAWKESFORD et al., 2012).

O manejo da adubação potássica é influenciado por fatores como fonte, doses, métodos e épocas de aplicação que afetam a indisponibilidade desse nutriente no solo e influencia diretamente na produtividade das culturas implantadas (VILELA, 2007). Apesar do pleno desenvolvimento de estudos acerca das doses ideais de potássio no Brasil, a grande extensão geográfica resulta numa vasta diferenciação da composição mineralógica dos nossos solos (KAMINSKI, 2007).

O potássio é crucial no desenvolvimento vegetativo, devido sua função no controle das ações estomáticas, ativando as funções metabólicas no ciclo das plantas e promovendo as melhores condições para as reações da fotossíntese, relacionado a síntese de proteínas (SFREDO e PANIZZI, 1990; HESS, 2015).

A adubação potássica promove aumento nos componentes de rendimentos como na massa de grãos e conseqüentemente podem contribuir para aumento de produtividade, pois o K aumenta a atividade enzimática e da translocação de assimilados das folhas para os frutos (SALIM et al., 2014).

O potássio é extraído de muitos minerais. A silvanita, a silvita e langbeinita são os mais importantes, com destaque para a silvita que contém cerca de 63% de  $K_2O$ . A América do Norte tem as maiores reservas conhecidas de potássio no mundo, principalmente pelos depósitos de minérios de potássio no Canadá que ocupa as províncias de Saskatchewan, Manitoba e New Brunswick. Já a produção dos Estados Unidos se concentra no New México e Utah. Fora da América do Norte, os depósitos e a produção de potássio estão localizados na França, Alemanha, Itália, Espanha, Israel, Jordânia, Rússia, Bielorrússia, Ucrânia, China e Brasil. A produção de Israel, Jordânia e China são principalmente oriundos de minas subterrâneas (POTAFOS, 1998).

## **2.4 ADUBAÇÃO POTÁSSICA NO FEIJOEIRO**

O potássio (K) é o segundo nutriente mais absorvido pelo feijoeiro. As doses de K sugeridas para o feijão nas recomendações oficiais de adubação das principais regiões produtoras variam entre 20 kg ha<sup>-1</sup> a 100 kg ha<sup>-1</sup> de  $K_2O$ , as quais são definidas em função

do teor de K trocável no solo e da expectativa de produtividade da cultura. Na região do Cerrado, a maioria das regiões produtoras de feijão apresenta teor de K no solo classificado como adequado ou alto ( $> 80 \text{ mg dm}^3$ ). Assim, a adubação da cultura com K deve ser feita para manter a fertilidade do solo por meio da reposição das quantidades exportadas nos grãos. (EMBRAPA, 2021).

O K é um nutriente de fácil manejo, mas especial atenção deve ser dedicada ao possível efeito salino do cloreto de potássio decorrente da aplicação de doses acima de  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  no sulco de semeadura, razão pela qual deve-se priorizar a aplicação a lanço em pré-plantio ou em cobertura. Em solos arenosos, é recomendado o parcelamento de quantidades acima de  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ . Para um bom manejo de K, tanto em solos arenosos quanto argilosos, deve-se realizar a aplicação antecipada nas plantas de cobertura, pois o nutriente é liberado rapidamente dos resíduos após a dessecação, ficando disponível para o feijão. O milheto e as braquiárias, por exemplo, são plantas acumuladoras de K em sua biomassa e constituem excelente opção para ciclagem desse nutriente na entressafra que antecede o feijão, incluindo o aproveitamento do residual da adubação da cultura de verão (EMBRAPA, 2021).

A absorção do potássio se caracteriza em dois períodos de maior necessidade, compreendida entre 25 e 35 dias e dentre de 45 e 55 dias após a emergência da planta. No primeiro momento, ocorre a definição dos botões florais, e a cultura do feijoeiro absorve em média,  $1,7 \text{ kg de K ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ , e no segundo período, caracterizado pelo início de formação das vagens, a cultura do feijoeiro absorve em média, de 2,2 a  $3,3 \text{ kg de K ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  (ROSOLEM e MARUBAYASHI, 1994).

Em trabalho realizado por Silva (2020), o autor avaliou o desempenho do feijoeiro comum cultivado com diferentes doses de potássio foliar, aplicados em dois estádios fenológicos, e observou incremento de massa de grãos até a dose de  $0,4 \text{ kg ha}^{-1}$ .

A resposta do feijoeiro a aplicação foliar de potássio, também foi verificada em duas safras agrícolas no Oeste do Paraná. O potássio foliar foi fornecido em diferentes estádios fenológicos e sob fontes diferentes (duas marcas comerciais). Verificou-se que o fornecimento de potássio foliar, não alterou os componentes de rendimento e os parâmetros fisiológicos do feijoeiro, independente da fonte do nutriente e do estágio de aplicação, não trazendo ganhos de produtividade para ambos os ambientes e cultivares avaliadas (ZANELLA, 2016).

Sguario-Jr et al. (2006) em duas safras agrícolas, avaliou a resposta do feijão carioca a diferentes doses de potássio (0, 30, 60, 90 e 120 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) e em duas formas de aplicação (linha e lanço) em sistema de plantio direto na palha, e verificaram que a cultura não respondeu as as diferentes doses de potássio e às formas de aplicação para o rendimento e seus componentes, em que a reserva do solo teria sido capaz de suprir a necessidade da planta, na ocasião formada pela constante reposição dos restos culturais de culturas antecessoras.

Uma avaliação da adubação potássica com restos culturais de cultura antecessora, nesse caso, o milho, foi apresentada por Silva Júnior (2018). O melhor ajuste de dose foi obtido no modelo quadrático, em que houve acréscimo dos componentes de rendimento do feijoeiro, quando realizada adubação potássica de cobertura no milho na dose de até 200 kg ha<sup>-1</sup>.

O feijão é uma leguminosa que possui alto consumo de Potássio, além de ser competente no aproveitamento deste nutriente, alcançado mais de 50% do total absorvido (JUNIOR, et al., 2013).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido (Figura 2), tendo cobertura em arco, possuindo 21 m de comprimento, 12 m de largura e 2,8 m de pé direito, as laterais foram envolvidas com tela antiafídeo e teto foi coberto com filme plástico de polietileno, localizado no Instituto Federal Goiano – Campus Posse, em Posse – GO (Latitude de 14°06'31"S, longitude de 46°19'39"W e altitude de 811 metros) no período dos meses de junho a agosto de 2022.



**Figura 2** Ambiente protegido utilizado no experimento.  
Fonte: Do autor, 2022.

O solo utilizado no experimento foi coletado em uma propriedade agrícola da região do Distrito de Rosário, pertencente ao município de Correntina – BA, na camada de 0-20 cm e classificado como Latossolo Vermelho-amarelo de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificações de Solos (SANTOS, et al. 2018). A análise realizada do solo apresentou as seguintes características físico-químicas, conforme Tabela 1.

**Tabela 1** Atributos químicos do solo utilizado no experimento.

Areia %	Argila %	pH H <sub>2</sub> O	Índice SMP	P mg dm <sup>3</sup>	K mg dm <sup>3</sup>	M.O. %	H + Al cmolc dm <sup>3</sup>	CTC cmolc dm <sup>3</sup>	% SAT da CTC	
									BASES	AL
86	14	5,74	5,4	46,6	15,42	0,92	57	4,05	43	0

Fonte: Do autor, 2022.

A partir da análise de solo, fornecida pelo proprietário (Tabela 1), não houve a necessidade de realização de calagem, uma vez que o pH se apresentava em 5,74 e a saturação de bases estava em 43%.

Para o cultivo do feijoeiro, o solo coletado foi homogeneizado e peneirado e

posteriormente, colocado em vasos plásticos com capacidade de 8 L (22 cm altura x 24 cm diâmetro boca x 20,5 cm diâmetro base). No intuito de simular área de campo, um sistema de drenagem de água foi criado dentro de cada vaso, composto por uma mistura de cerca de 1 kg de brita de número 0 e 1 e um disco de tecido tipo TNT disposto logo acima a camada de pedra para evitar a saída de solo pelos furos na base do vaso (Figura 3). Os vasos foram preenchidos com aproximadamente 7,5 kg de solo e dispostos no ambiente com espaçamento de 0,5 m. Foi construído uma proteção em voltra do ambiente com tecido *voal*, afim de reduzir os riscos de pragas e doenças contaminantes nos primeiros 30 dias de emergência da cultura.



**Figura 3** Sistema de drenagem utilizado no experimento sendo (A) camada com brita e (B) filtro de TNT.

Fonte: Do autor, 2022.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), composto por quatro repetições e seis tratamentos, correspondente as variações das doses de potássio, sendo: 0, 30, 45, 60, 90, 150 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O, simulando doses realizadas a campo pelos agricultores, tomando como dose recomendada para a cultura 60 kg ha<sup>-1</sup> de acordo com os resultados obtidos por Sguario-JR et al. (2006). O fertilizante utilizado como fonte de K<sub>2</sub>O foi o Cloreto de Potássio (KCl) na concentração de 60% de K<sub>2</sub>O. Nas doses superiores a 60 kg ha<sup>-1</sup> a aplicação foi dividida em duas etapas, sendo colocado 50% no plantio e 50% em cobertura após 30 dias de semeadura.

A fim de manter a máxima similaridade com as condições de campo, no momento do plantio foi realizada a adubação fosforada e nitrogenada, com 40 kg ha<sup>-1</sup> de fósforo (P) e 9 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (N) na forma de MAP granulado. Após 30 dias de semeadura foi realizado uma adubação de cobertura com 11 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de ureia.



A cultivar de feijão utilizada foi BRS FC104 de ciclo super precoce e as sementes foram tratadas com inseticida químico a base do princípio ativo fipronil com concentração de  $250 \text{ g L}^{-1}$ , sendo utilizado uma dose de  $2 \text{ mL kg}^{-1}$  de sementes.

O plantio foi realizado de forma manual, no dia 11 de junho de 2022, sendo colocadas quatro sementes por vaso, na profundidade de 3 cm. Aos 10 dias após a semeadura, realizou-se o desbaste das plantas menos desenvolvidas, deixando duas plantas por vaso/repetição. Para simulação do ambiente da segunda safra de feijão em pivô de irrigação, determinou-se irrigar os vasos diariamente, com o auxílio de um copo medidor. O volume de água aplicado foi definido com base as referências utilizadas por Santos (2021).

Durante o experimento todas as plantas daninhas emergidas foram removidas manualmente. Demais tratamentos culturais seguiram os recomendados para cultura recomendadas por Gonazaga et al. (2014).

O experimento foi conduzido até o completo desenvolvimento das plantas, aguardando sua completa senescência, que ocorreu 79 dias após o plantio. Na colheita, realizou-se a avaliação do número de vagens (NV), média do número de vagens (MNV), número de grãos (NG), média de grãos por vagem (MGV), massa de grãos (MG) e diâmetro do caule (DC).

A posterior as plantas foram retiradas dos vasos, preservando toda a parte aérea e radicular em seguida foram lavadas para retirada do excesso de solo e impurezas da raiz. Imediatamente foram identificadas e armazenadas em sacos de papel e transportadas ao Laboratório de Recepção de Amostras IF Goiano Campus Posse.

Em todos os níveis de adubação potássica foram realizadas as seguintes avaliações:

a) Massa seca (MS): as plantas foram colocadas em sacos de papel e levadas a estufa de circulação de ar forçada a  $60^{\circ}\text{C}$  por 72h, em seguida foi aferido a massa de toda a planta, parte aérea, sistema radicular, vagens e grãos, a partir de uma balança de precisão ( $0,01 \text{ g}$ ), e os resultados expressos em  $\text{g por parcela}^{-1}$ .

b) Número de vagens (NV): foi aferido através da contagem manual das vagens de plantas que possuíam grãos viáveis.

c) Média do número de vagens (MNV): foi definida através da contagem das vagens produzidas em cada vaso sendo divididas pelo número de plantas, conforme seguinte expressão:

$$MNV = \frac{NVP}{NP}$$

Em que, NVP = número de vagens produzidas por repetição e NP = número de plantas por repetição.

d) Número de grãos (NG): foi aferido através do somatório da contagem manual dos grãos produzidos.

e) Média de grãos por vagem (MGV): foi calculada através dos grãos produzidos dividido pelo número de vagens em cada repetição, conforme seguinte expressão:

$$MGV = \frac{NGP}{NV}$$

Em que, NGP = número de grãos produzidos por repetição e NV = número total de vagens por repetição.

f) Massa de grãos (MG): foi obtida através da pesagem de todos os grãos produzidos utilizando balança de precisão (0,01g), e o resultado expresso em g por vaso.

g) Diâmetro do caule (DC): foi medido a partir da base da planta com paquímetro manual, padronizando 1 cm acima da haste, a posterior realizada a média das plantas, expressos em mm parcela<sup>-1</sup>, conforme seguinte expressão:

$$DC = \frac{DCP}{NP}$$

Em que, DCP = diâmetro do caule das plantas por repetição e NP = número de plantas avaliadas por repetição.

Os dados foram submetidos ao teste F, e em caso de diferença significativa, foram realizadas análises de regressão, nos modelos lineares, quadráticos e cúbicos utilizando o software estatístico SISVAR 2020.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância (ANOVA) para massa seca total (MS), número de vagens (NV), média do número de vagens (MNV), número de grãos (NG), média de grãos por vagem (MGV), massa de grãos (MG) e diâmetro do caule (DC), conforme diferentes níveis de adubação potássica são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** Análise de variância para variáveis em diferentes níveis de potássio na cultura do feijoeiro (Posse/GO, 2022).

FV	GL	Quadrados Médios						
		MS	NV	MNV	NG	MGV	MG	DC
Potássio	5	10,73 <sup>ns</sup>	8,4 <sup>ns</sup>	2,64 <sup>ns</sup>	214,9 <sup>ns</sup>	0,39 <sup>ns</sup>	5,58 <sup>ns</sup>	221,34 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	4,79	3,44	1,24	103,1	0,18	3,11	182,4
p-valor		0,09	0,07	0,11	0,11	0,1	0,16	0,34
Média		16,84	11,5	6,43	54,75	4,75	9,74	66,54
CV (%)		12,98	16,14	17,34	18,55	8,94	18,1	20,3

<sup>ns</sup> = não significativo a 5% de probabilidade; FV = fonte de variação; CV = coeficiente de variação; GL = graus de liberdade; MS = massa seca, NV = número de vagens, MNV = média do número de vagens; NG = número de grãos; MGV = média de grãos por vagem, MG = massa de grãos e DC = diâmetro do caule.

Fonte: Do Autor, 2022.

De acordo com os dados apresentados, nenhum dos componentes de rendimento avaliados diferiram entre os níveis de potássio a 5% de probabilidade. As variáveis de número vagens (NV) e número de massa seca (MS) foram as que mais se aproximaram de significância, com p-valor = 0,07 e 0,09 respectivamente, com média de 16,84 g parcela<sup>-1</sup> e 11,5 vagens parcela<sup>-1</sup>.

Os coeficientes de variação foram classificados conforme Pimentel-Gomes (1985), sendo baixo (<10%) para MGV, médios (10,1% a 20%) para MS, NV, MNV, NG e MG e alto (>20,1% a 30%) para DC. O coeficiente de variação indica a precisão ambiental na coleta de dados, fornecendo a variação dos mesmos em relação à média. Consequentemente, a predominância de variáveis com CV médios e altos, corroboram com a ausência de significância na ANOVA (PIMENTEL e GOMES, 1985).

Após a verificação de respostas não significativas para as variáveis analisadas, algumas hipóteses foram levantadas a fim de justificar a ausência de significância:

i) a adubação fosfatada e nitrogenada realizada nos parâmetros recomendados para a cultura tanto no plantio, como em cobertura no intuito de zelar pela melhor representação da condição de campo, pode ter influenciado a solução do solo, e

consequentemente, a absorção e necessidade de K pelas plantas;

ii) as parcelas experimentais (vasos de 8 L) sendo utilizadas para duas plantas podem ter limitado o crescimento radicular e consequentemente a absorção de K pelas plantas;

iii) embora considerado baixo, o solo já apresentava uma quantidade do nutriente ( $15,42 \text{ mg dm}^{-3}$  de K) e, possivelmente, teria sido suficiente para atender a demanda inicial das plantas, que eram de ciclo super precoce e possuem uma curva de absorção de maior intensidade em um período menor de dias devido ao ciclo dos estádios fisiológicos reduzidos e com pico de absorção mais cedo em relação as cultivares de ciclo normal ou tardio, como observou Guidorizzi (2019) ao analisar a absorção de nitrogênio em cultivares de feijão-comum de diferentes ciclos; e,

iv) Fageria (1982) afirma que as plantas de feijoeiro necessitam de teores de potássio mais elevados nos estádios iniciais de desenvolvimento, na formação de seus tecidos, e à medida que avançam os estádios fenológicos vegetativos e reprodutivos, ocorre redução da necessidade desse nutriente, devido a menor atividade da raiz e menor nível do elemento metabolicamente absorvido. Dessa forma os teores de potássio que estavam disponíveis no solo coletado, podem ter suprido a demanda inicial da cultura.

Respostas não significativas para o feijão também foram observadas mediante a aplicação de potássio (doses de 0, 30, 60, 90 e  $120 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e formas de aplicação (linha e a lanço) sobre o rendimento e seus componentes, população final de plantas e comprimento médio do caule (SGUARIO-JR et al., 2006). Os dados apresentados pelos autores demonstraram que a camada de 0-30 cm continha  $79,3 \text{ mg dm}^{-3}$ , nos dois anos de avaliação, demonstrando que mesmo para altas produtividades e com as condições climáticas favoráveis, a reserva do solo supriu a necessidade desse elemento para a planta. O experimento realizado em vasos pode apresentar uma maior concentração de nutrientes em um menor volume de solo, podendo facilitar a absorção mínima de nutrientes exigidos pela planta.

Em avaliação similar Silva (2020), com potássio no sulco de plantio, associado a diferentes doses de potássio foliar nos estágios R7 e R8 que correspondem ao início da maturação e maturação plena respectivamente, também não encontrou diferença significativa no número de vagens por planta, número de grãos por vagem e na altura de plantas. O teor de K no solo disponível para as plantas era de  $180 \text{ mg dm}^{-3}$ , e teria sido suficiente para atender a demanda da planta até a época de aplicação dos tratamentos foliares, que exerceram menor interferência nos componentes morfológicos e de produção.

O efeito residual do potássio no solo, acarreta benefício para a produção, pois, é um nutriente essencial para o desenvolvimento de qualidade no feijoeiro (TEIXEIRA et al., 2005). Os efeitos residuais de adubações químicas são importantes para os produtores, tendo em vista a redução de custo de fertilizantes, mediante cenários atípicos, como o caso do potássio que tem seus preços em alta estimulados pela guerra da Rússia contra a Ucrânia, onde os preços quase triplicaram em relação a safra 20/21 para 21/22, saindo de uma média US\$ 300 para US\$ 1.100 (NASTARI, 2022).

No Cerrado brasileiro, as relações ideais recomendadas entre os cátions no solo são de  $Ca/K = 15$  a  $25$  e  $Mg/K = 5$  a  $15$ , em que o excesso de potássio diminui as proporções de  $Ca/K$  e  $Mg/K$  no solo (SOUSA e LOBATO, 2002). Como essas relações já estavam altas e/ou próximas do adequado (Tabela 1), em que a relação de  $Ca/K = 33,2$  e a de  $Mg/K = 9,9$ , à medida que doses de K acima do ideal foram disponibilizadas às plantas, maior foi a alteração dessas relações e da dinâmica da absorção de outros nutrientes, corroborando a não significância da maioria das variáveis analisadas.

Mascarenhas et al. (1987) observou que as diferentes doses de K aplicadas no solo apresentaram acréscimo de produtividade em áreas com a aplicação de calcário na quantidade ideal, nas áreas onde a relação de  $Ca/K$  e  $Mg/K$  estavam abaixo do ideal ocorreu a saturação de potássio excedente no solo. Oliveira et al. (2001), concluiu em seu trabalho que quando a relação de  $(Ca+Mg)/K$  está acima de 30 acaba por indisponibilizar o K para planta, o que deve ter ocorrido, considerando que a relação do solo utilizado estava acima de 43.

## **5. CONCLUSÕES**

A adubação potássica não exerceu interferência nos componentes morfológicos e de produção no feijoeiro.

Nova avaliação a campo precisa ser realizada, para determinar a melhor dose de eficiência econômica de cloreto de potássio para a cultura do feijoeiro para a região do Oeste da Bahia.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIBA - ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTORES E IRRIGANTES DA BAHIA. **Principais culturas da Bahia**, AIBA. 2019. Disponível em: <<https://aiba.org.br/principais-culturas/>>.

Acessado em: 12, jul. 2022.

AIBA - ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTORES E IRRIGANTES DA BAHIA. **Boletim Circular de Produtividade**. AIBA, jan. 2022. Disponível em <<https://aiba.org.br/wp-content/uploads/2022/02/Boletim-Aiba-31-01-2022-1.pdf>>.

Acessado em: 12, jul. 2022.

BERNARDI, A.C. et al. Doses e formas de aplicação da adubação potássica na rotação soja, milho e algodão em sistema plantio direto. **Pesq. Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 2, abr./jun. 2009

COELHO, J. D. Feijão: Produção e Mercados. **Caderno Setorial ETENE**, Fortaleza, Ceará, Nº 197, dez. 2021

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Mercado Nacional de Feijão, **Boletim da Safra de Grãos**. <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>> Acessado em: 10, dez. 2022.

DEBOUCK, D.G. Common beans: research for crop improvement. In: SCHOONHOVEN, A.van; VOYSEST, O. (Ed.). **Systematics and morphology**. Cali: CIAT, 1991. p.55-118.

DOORENBOS, J. e KASSAM, A.H. Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos. Organizacion de Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentacion. **FAO**. Roma 1979.

DOURADO, C. S.; ÁVILA, A. M. H; OLIVEIRA, S. R. M. Regionalização da precipitação no estado da Bahia por meio de técnicas de mineração de dados. **Embrapa Agricultura Digital**, 2012.

EMBRAPA. Ed: CARVALHO, M. C. S.; SILVEIRA, P. M. (**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**). Cultivo do feijão: adubação. 2021 <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/producao/adu-ba%e7a7o>>. Acesso em 7, nov, 2022.

EMBRAPA. NASA confirma dados da Embrapa sobre área plantada no Brasil. (**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**), 2017. Disponível

em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/30972114/nasa-confirma-dados-da-embrapa-sobre-area-plantada-no-brasil>>. Acesso em: 13, jun. 2022.

FAGERIA, N. K. 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, 1982.

FAOSTAT – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Beans. **Estatística de Produtos agropecuários**, 2021. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 12, jun. 2022.

FRANCO, J. M. C. Professor da Unifal-MG explica impacto da guerra e da pandemia no aumento dos preços dos fertilizantes. **Unifal na Mídia**. Alfenas, 21, de março de 2022. Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/portal/2022/03/21/professor-da-unifal-mg-explica-impacto-d-a-guerra-e-da-pandemia-no-aumento-dos-precos-dos-fertilizantes/>. Acesso em: 25, de novembro de 2022.

FREITAS, F. O. Evidências genético-arqueológicas sobre a origem do feijão comum no Brasil. **Revista de Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.7, p.1199-1203, 2006.

GALEAZZI, M.A.M. Cultivo do feijoeiro submetido a diferentes doses de adubação potássica em latossolo vermelho; **Dissertação**. Erechim, RS. UFFS, 2016.

GONZAGA, A. C. O. Et al. 500 perguntas e 500 respostas sobre Feijão: O produtor pergunta e a Embrapa responde. 2ª edição revista e atualizada. Brasília. Embrapa, 2014.

GUERRA, A. F.; SILVA, D. B.; RODRIGUES, G. C. Manejo de irrigação e fertilização nitrogenada para o feijoeiro na região dos cerrados. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 35, n. 6, p. 1229-1236, jun. 2000.

GUIDORIZZI, F. V. C. Exigência de nitrogênio e manejo da adubação nitrogenada em cultivares de feijão-comum de ciclo precoce. Botucatu, SP. **Tese de Doutorado**. UNESP, 2019.

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.

HESS, L; Potássio com aminoácidos melhora o enchimento da cebola. **Campo & Negócios**, Uberlândia, MG, ed 116, 2015.

JÚNIOR, L. H. et al. Resposta de cultivares de feijão à alta temperatura do ar no período reprodutivo. **Revista Ciência Rural**, v.37, n.6, p.1543-1548, 2007.

KAMINSKI, J.; BRUNETTO, G.; MOTERLE, D. F.; RHEINHEIMER, D. S. Depleção de formas de potássio do solo afetada por cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 3, p. 1003-1010, 2007.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, A. S. de. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2a ed. Piracicaba: **Potafós**, 1997. p.231-305.

MASCARENHAS, H.A.A, et al. Haste verde e retenção foliar em soja causada por deficiência de potássio. Campinas, (**Boletim Técnico**, 119), IAC, 1987. 15p.

MELÉNDEZ, G. V. et al. Tendências da frequência do consumo de feijão por meio de inquérito telefônico nas capitais brasileiras, 2006 a 2009. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.17, n.12, p. 3363- 3370, 2012.

MENDES, F.F.; RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A. de F.B. Índice de seleção para escolha de populações segregantes de feijoeiro-comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, p.1312-1318, 2009. DOI: 10.1590/ S0100-204X2009001000015

NASSAR, R. M. A.; AHMED, Y. M.; BOGHDADY, M. Botanical studies on Phaseolus vulgaris L. I-Morphology of Vegetative and Reproductive Growth. **International Journal of Botany**, Berlin, v. 6, p. 323-333, 2010.

NASTARI, P. M. A crise na Ucrânia e a dependência da importação de fertilizantes. **Mercado & Negócios**. 2022.

NOU, E.A.V. & COSTA, N.L. DA. Diagnóstico da qualidade ambiental da bacia do rio São Francisco. Sub-bacias do Oeste Baiano e Sobradinho. **Série Estudos e Pesquisas em Geociências**, 2). Rio de Janeiro: IBGE, 111 p.,1994.

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 Agrícola**, v.58, n.2, p.329-335, 2001.

OLIVEIRA, A. P. de *et al.* Rendimento produtivo e econômico do feijão-caupi em função de doses de potássio. **Ciência e Agrotecnologia**, [s. l.], v. 33, n. 2, p. 629–634, 2009.

JUNIOR, A. O.; CASTRO, C.de.; OLIVEIRA, F.A.de.; JORDÃO, L.T. Adubação potássica da soja: cuidados no balanço de nutrientes. **Scientia Agrícola**. (Informações Agronômicas n.143). Piracicaba, SP: IPNI, 2013. 10p.

OLIVEIRA, M. G. C. *et al.* Conhecendo a cultura do feijoeiro e seus aspectos fitotécnicos. Brasília, DF: **Embrapa**, 2018. p. 49.

PETTER, F. A. et al. Doses de aplicação de potássio no desempenho agronômico do milho no cerrado piauiense. **Comunicata Scientiae**. Bom Jesus, v.7, n.3, p.372-382, 2016.

PETTER, F. A. et al. Desempenho agronômico da soja a doses e épocas de aplicação de potássio no cerrado piauiense. **Revista de Ciências Agrárias**. v.55, n.3, p.190-196, 2012.

PIMENTEL-GOMES, F. Curso de Estatística Experimental. 12. ed. Piracicaba: **Livraria Nobel**, 1985. 467p.

POTAFOS – INSTITUTO DA POTASSA E DO FOSFATO. Manual internacional de fertilidade do solo. Tradução e adaptação de Alfredo Scheid Lopes – 2 ed. rev. e ampl. Piracicaba: **Potafos**. 1998.

RIBEIRO, N. D.; ANTUNES, I. F.; SOUZA, J. F.; POERSCHIV, N. L. Adaptação e estabilidade de produção de cultivares e linhagens-elite de feijão no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Ciência Rural, Santa Maria**, v. 38, n. 9, 2008.

RISSO, J.; RUDORFF, B. Análise Geoespacial da Dinâmica das Culturas Anuais no Bioma Cerrado: 2000 a 2014. **Agrosatélite**. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2015.

ROSOLEM, C. A.; MARUBAYASHI, O. M. Seja o doutor do seu feijoeiro. **Informações Agronômicas Potafos**, Piracicaba, n. 68, p. 1-16, 1994. Encarte Especial.

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.

SANO, E. E. et al. Fronteira Agrícola do Oeste baiano: Considerações sobre os aspectos temporais e ambientais. **UNESP, Geociências**. V.30, n.3, p.479-489, 2011.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5 Brasília: EMBRAPA, 2018.

SANTOS, R. M. Resposta produtiva do feijão carioca (*Phaseolus vulgaris* L. TAA DAMA.) sob déficit hídrico em diferentes fases fenológicas. **Dissertação de Mestrado**. Botucatu, São Paulo, 2021, p.25.

SEADE – SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Indicadores econômicos do estado da Bahia**. 2020. Link: [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/indicad\\_ba.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/indicad_ba.pdf) acessado em: 10, dez. 2022.

SFREDO, G. J.; PANIZZI, M. C. C. Importância da adubação e da nutrição na qualidade da soja. Londrina, **EMBRAPA, CNPS** (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 40), p. 57, 1990.

SGUARIO-JR, J.C. et al. Doses e formas de aplicação de potássio na cultura do feijoeiro em sistema de plantio direto na palha. **Scientia Agraria**, v. 7, n. 1-2, p. 9-14, 2006.

SILVA, V. A.; MARCHI, G.; GUILHERME, L. R. G.; LIMA, J. M.; NOGUEIRA, F. GUIMARÃES, P. T. G. Kinetics of K release from soils of Brazilian coffee regions: effect of organic acids. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 533-540, 2008.

SILVA JÚNIOR, José Marcelino da. Crescimento do feijoeiro em resposta ao efeito residual do potássio em sucessão com a cultura do milho. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) – Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB**. 2018. 37p.

SILVA, L. F. A. Desempenho do feijoeiro comum irrigado sob doses e épocas de aplicação de potássio foliar. **TCC (Graduação em Agronomia)**. Instituto Federal Goiano. Ceres,

2020.

SILVEIRA, P.M.; STONE, L.F. Irrigação. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BORÉM, A. (Ed.). Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas. Viçosa, MG: UFV, 1998. p.181- 220.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. Cerrado: Correção do solo e adubação. Planaltina-DF: **Embrapa Cerrados**, 2002.

TEIXEIRA, I. R.; BORÉM, A.; ARAÚJO, G. A. A.; ANDRADE, M. J. B. Teores de nutrientes e qualidade fisiológica de sementes de feijão em resposta à adubação foliar com manganês e zinco. **Instituto Agronômico de Campinas**. Bragantia, v.64, n. 1, p. 83-88, 2005.

VILELA, L.; SOUZA, D. M. G.; MARTHA JUNIOR, G. B. Adubação potássica e com micronutrientes. In: MARTHA JUNIOR, G. B.; VILELA, L.; SOUZA, D. M. G. **Cerrados: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 179-188, 2007.

WERLE, Rodrigo, et al. Lixiviação de Potássio em função da textura e da disponibilidade do nutriente no solo. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**. v. 32, p. 2297-2305, 2008.

ZANELLA, R. Resposta do feijoeiro a aplicação foliar de potássio. 2016. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, Pato Branco, 2016. 67 p.