

SILICATO E CLORETO DE POTÁSSIO: IMPACTOS NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO FEIJOEIRO.

Adriane Faccioni, Anderson Fernando Provin Godinho, André Sordi, Claudia Klein, Alceu Cericato, Joziane Batistton.

Resumo

O potássio (K) é um elemento fundamental para o desenvolvimento das culturas, atua em funções importantes como regulação osmótica, abertura e fechamento de estômatos, síntese de proteínas e na ativação enzimática. O objetivo deste estudo foi avaliar características agronômicas da cultura do feijoeiro submetida à diferentes doses de silicato e cloreto de potássio na adubação. O experimento foi implantado a campo em propriedade localizada no município de Anchieta – SC. Foram aplicadas as doses de 0, 50%, 100%, 150% e 200% de cloreto e silicato de potássio. Foi constatada diferença no índice de severidade de doenças (ISD) e no diâmetro de caule das plantas tratadas com doses de silicato em relação as plantas tratadas com cloreto. O comprimento de vagem, altura de planta, rendimento de grãos e massa de mil sementes não apresentaram diferenças.

Palavras-Chaves: Feijão, desenvolvimento, produção.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca entre os maiores produtores de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) do mundo sendo hoje prato principal da mesa dos brasileiros principalmente na mesa da população de baixa renda e de famílias que vivem em área rural, é uma importante fonte de energia (Faostat, 2018).

Sua produção é pouco estimulada devido a sua rentabilidade baixa, porém ao mesmo tempo se apresenta como uma cultura rústica, com ciclo de produção da maioria das cultivares curto, variando de 55 até 90 dias. Por apresentar ciclo rápido, o feijoeiro necessita de condições favoráveis de clima e de solo, para conseguir desenvolver todas as suas fases de forma completa, condições hídricas, controle de pragas e doenças e principalmente equilíbrio nutricional (Faostat, 2018).

O potássio apresenta grande importância na cultura do feijão, atua nas células das plantas onde faz parte de diversos processos biológicos como respiração, abertura e fechamento dos estômatos, ativação enzimática e fortalece a parede celular, auxilia na regulação do pH dentro da planta e no transporte de água e nutrientes (Hess, 2015).

O silício ou silicato apresenta grande influência sobre a resistência das plantas, atua nas propriedades químicas e físicas do solo de maneira que os nutrientes se mantenham na forma mais disponível para as plantas melhorando o crescimento e a produção da biomassa. Quando disponibilizado o silício proporciona maior lignificação nos tecidos produzindo uma barreira mecânica que dificulta a ação de insetos e organismos que possam causar algum tipo de dano (Yaghubi et al., 2019).

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar características agrônômicas da cultura do feijoeiro, submetidos a diferentes doses de silicato e cloreto de potássio na adubação

2 DESENVOLVIMENTO

O experimento foi conduzido na propriedade localizada no município de Anchieta-SC, no período de junho a dezembro de 2024. A área está localizada nas coordenadas 26° 31' 45.5" S e 53° 32' 41.4" W, com uma altitude de 735 metros (Google Maps, 2025). Segundo a classificação climática de Koppen, o clima da nossa região é descrito como Cfa, sem estação seca definida.

No local, foi realizada a coleta de amostras de solo, que apresentou as seguintes informações: matéria orgânica em 3,8 m/v; índice SMP - 5,9; alumínio - 0; fósforo (P) - 12,9 mg/dm³; potássio (K) - 62,5 mg/dm³, argila (%) - 26 e bases 78,11. Baseado nesses resultados foi realizada a correção conforme Manual de Calagem e Adubação (SBCS-NRS, 2016).

A área foi dividida por blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 5x2, sendo 05 diferentes doses de Silicato e Cloreto de Potássio, onde: 0 para testemunha, 50%, 100%, 150% e 200% da recomendação para cada fonte de potássio. As parcelas foram divididas em 03 blocos com 03 repetições para cada dose. Após a semeadura do feijão, utilizado a cultivar BRS Esteio, a área permaneceu monitorada, feitas duas

limpas manual para controle de plantas daninhas. A avaliação do experimento foi realizada 91 dias após a semeadura.

Para a avaliação do comprimento de vagens foram coletadas 15 amostras por parcela, com uma régua milimétrica para medição, realizada da base da vagem (onde ela se conecta com o pedúnculo), até a extremidade oposta. Para altura de planta, coletado 7 amostras por parcelas, feita a mensuração da base da planta até a extremidade mais alta, ambas medidas apresentadas em metro (Embrapa, 2010). Para avaliar diâmetro de caule 7 plantas por parcela foram coletadas, a mensuração feita com auxílio de paquímetro digital a uma altura de 2 cm acima da base do solo (Embrapa, 2010).

Para avaliar rendimento de grão foram colhidos 2 m² em cada parcela, com debulha manual e pesagem com auxílio de uma balança de precisão, o resultado convertido para kg/ha-1. Para massa de mil grãos (MMG), feita a contagem 100 grãos, convertendo o resultado médio para 1000 grãos (Embrapa, 2010). O índice de severidade de doenças foi calculado por uma escala de notas préestabelecida onde: 0 - Sem sintomas, 1 - Sintomas leves (menos de 25% da planta afetada), 2 - Sintomas Moderados (de 26 a 50% da planta afetada), 03 - Sintomas acentuados (entre 51 a 75 % da planta afetada) e 04 - Sintomas severos (de 76 a 100% da planta afetada),

Os custos foram mensurados através do valor de cada dose aplicada junto com custo por hectare. A produção média por hectare apresentada e o valor de venda por saca no mercado. Assim, realizado uma análise integrada da viabilidade do investimento em relação ao retorno produtivo, considerando o aumento da produção em relação ao custo adicional.

Todos os resultados obtidos foram tabulados em planilha eletrônica, submetidos a análise de variância e quando significativos comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro com auxílio do software Sisvar (Ferreira, 2011). As variáveis quantitativas foram submetidas a análise de regressão.

Para as variáveis comprimento de vagem, altura de plantas, rendimento de grãos e massa de mil sementes não foram observadas diferenças quanto ao uso do cloreto de potássio, e do silicato de potássio, em diferentes doses (Tabela 01).

O cloreto de potássio é a principal fonte de potássio utilizada na agricultura, apresenta alta solubilidade e traz em sua composição o cloro. Sua solubilidade é um

fator positivo, porém o acúmulo de cloro também disponível pode provocar a salinização do solo, fator ainda mais agravante em áreas onde ocorrem mais de um cultivo anual. A salinização pode danificar as sementes e principalmente as raízes das plantas, prejudicando seu desenvolvimento e a absorção de água e nutrientes (Paula et al., 2020).

Neste estudo o comprimento de vagens, rendimento de grãos, altura de plantas e massa de mil sementes não apresentaram diferença significativa. Quando aplicado em doses recomendadas o KCl não tende proporcionar nenhum dano, porém com o aumento das doses o cloro presente em sua composição pode interferir o desenvolvimento da cultura, causando danos fisiológicos, agravado ainda mais quando passado por um período de estiagem (Hassani et al., 2021).

O potássio é um importante ativador enzimático, dentre as principais enzimas sintetases, oxiredutases, desidrogenases, transferases, quinases, aldolases e a rubisco, esta fundamental no processo fotossintético, que também regula a abertura e fechamento de estômatos. Outro benefício que o potássio apresenta é que em doses adequadas pode aumentar a nodulação nas raízes das plantas proporcionando maior tamanho de vagens, grãos mais pesados e mais grãos por planta (Pereira et al., 2021). Embora neste estudo houve aumento gradual das doses, não ocorreu efeito positivo na quantidade de vagens e massa de grãos.

O diâmetro de caule obteve tendência de aumento, apresentando redução quando utilizadas doses mais elevadas, em ambos os tratamentos. Para as doses 100% e 150% de silicato, os resultados obtidos indicam que o fornecimento moderado desse insumo pode promover maior vigor das plantas. No caso do cloreto os resultados foram semelhantes, mas com valores inferiores ao do silicato.

Na Tabela 02 observa-se que os resultados apresentam diferença significativa ($p \leq 0,05$) nas variáveis diâmetro de caule e no índice de severidade de doenças (ISD) com uso do silicato de potássio em relação ao cloreto de potássio. Conforme observado na Figura 01, o uso do cloreto proporcionou leve aumento de diâmetro até a dose 150% em relação ao silicato, porém em dose 200% obteve decréscimo, o que pode ter sido provocado pela salinização do excesso de cloro contido no cloreto

Para o índice de severidade de doença o silicato apresentou redução em dose 50%, se mostrando mais eficiente, na dose 150% seu efeito apresentou a menor

eficiência. Já o cloreto apresentou resultados mais estáveis, porém mais elevados sendo menos eficiente diante do silicato.

As rochas silicáticas, apresenta algumas vantagens em específico, além de serem ricas em silício possui outros elementos disponíveis e não apresentam cloro em sua composição. Podem ser utilizadas como condicionador de solo melhorando suas características específicas deixando os nutrientes como cálcio, ferro, zinco, manganês e cobre em formas mais disponíveis para as plantas, sua liberação é gradual, além de auxiliar na resistência das plantas, no crescimento e na produção de biomassa (Yaghubi et al., 2019)..

O Si melhora a arquitetura da planta, ainda é capaz de formar uma barreira de proteção fazendo com que produzam mais lignina, assim as plantas se tornam mais resistente a ação de possíveis insetos e patógenos, a estrutura mais lignificada dos tecidos dificulta a mastigação e a ingestão do material que está sendo atacado (Souza et al., 2015).

Na Figura 02, pode-se observar que o cloreto apresentou maior índice de severidade de doenças em todas as doses, apresentando menos incidência de doenças com o uso de silicato, onde se obteve pouca variação em relação as doses. Em ambas fontes de potássio a aplicação se tornou economicamente inviável em relação a testemunha, conforme visualizado na Quadro 01, a margem líquida com resultado maior margem econômica foi da testemunha. Nas demais fontes e doses o acréscimo obtido da produção foi inviável em relação ao custo de aplicação.

O silicato de potássio atua na defesa das células melhorando a resistência, essa resistência foi observada em diversas culturas onde com o uso apresentou maior integridade da parede celular, dificultando a ação de fitopatógenos. Melhorado a resistência das plantas ocorre diminuição do uso de defensivos, que além de aumentar os custos de produção podem trazer uma diversidade de problemas ao meio ambiente. As rochas silicáticas são fontes mais barata de K, disponível no Brasil, são menos ofensivas a microbiota do solo e também aceita na agricultura orgânica (Ribeiro et al., 2010).

3 CONCLUSÃO

O comprimento de vagem, altura de planta, rendimento de grãos e massa de mil sementes não apresentaram diferenças.

O silicato de potássio influencia na maior resistência das plantas de feijoeiro.

O silicato de potássio influencia no desenvolvimento das plantas.

O aumento das doses de aplicação não interferiu nos componentes de rendimento.

O aumento das doses fez decrescer a margem líquida.

REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de pesquisa em feijão: procedimentos experimentais e análises. Brasília, DF: Embrapa, 2010.

FAOSTAT. Colheitas (Crops). Disponível em: . Acesso em: 07 de maio de 2025.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. Ciência e agrotecnologia, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

PAULA, R.H.R. et al. (2020) Efeito da salinidade do cloreto de potássio na emergência e no crescimento inicial de plântulas de soja. Revista PesquisAgro, v.3, p. 110-117.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO/ COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - SBCS/CQFS. Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 11 a . ed.,376 p. – RS/SC, 2016.

HASSANI, A.; AZAPAGIC, A.; SHOKRI, N. (2021) Global predictions of primary soil salinization under changing climate in the 21st century. Nature Communications, v.12, p.1-17.

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

PEREIRA, R. M.; et al. Comparação de cultivares de soja no Sudoeste Goiano em resposta à aplicação de diferentes doses de Cloreto de Potássio. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 1, p. 4132-4144, 2021.

RIBEIRO, L.S.; SANTOS, A.R.; SOUZA, L.F.S.; SOUZA, J.S. (2010) Rochas silicáticas portadoras de potássio como fontes do nutriente para as plantas solo. R. Bras. Ci. Solo, v. 34, p. 891-897.

SOUZA, J. P. F., et al. Efeito de silicato de cálcio e magnésio no crescimento inicial de milho transgênico. Revista de Agricultura Neotropical, v. 2, n. 3, p. 13-17, 2015.

Yaghubi, K.; Vafae, Y.; Ghaderi, N.; Javadi, T. Potassium silicate improves salinity resistant and affects fruit quality in two strawberry cultivars grown under salt stress. Communications in Soil Science and Plant Analysis, v. 50, n. 12, p.1439-1451, 2019.

Sobre o(s) autor(es)

Adriane Faccioni. Acadêmica do curso de agronomia da Unoesc de São José do Cedro/SC. e-mail: adrianefaccioni@yahoo.com.br

Anderson Fernando Provin Godinho. Acadêmico do curso de agronomia. e-mail: godinhoanderson18@gmail.com

André Sordi. Professor do Curso de agronomia da Unoesc de São José do Cedro/SC. Email: andre.sordi@unoesc.edu.br

Claudia Klein. Professora do Curso de agronomia da Unoesc de São José do Cedro/SC. Email: claudia.klein@unoesc.edu.br.

Alceu cericato. Professor do Curso de agronomia da Unoesc de Maravilha/SC. Email: acericato@gmail.com.

Joziane Battiston. Professora do Curso de agronomia da Unoesc de São José do Cedro/SC. joziane.battiston@unoesc.edu.br

Tabela 01 – Comprimento de vagem, rendimento de grãos, altura de planta e massa de mil sementes de plântulas de feijão em função de diferentes doses de cloreto de potássio e silicato de potássio. São José do Cedro – SC, 2025

Produto/ Dose	Comp. Vagem (cm) ^{ns}	Rendimento (kg/ha) ^{ns}	Altura de planta (cm) ^{ns}	MMS (kg) ^{ns}
Cloreto	10,96	2696,83	39,13	387,33
Silicato	11,26	2746,11	39,83	392,00
0	11,00	2738,05	38,66	380,00
50	10,83	2738,05	40,33	410,00
100	11,50	2746,80	40,33	390,00
150	11,25	2746,24	38,33	386,66
200	10,91	2721,80	39,75	381,66
Média	11,10	2721,47	39,48	389,66
C.V.%	6,6	5,85	12,55	7,46

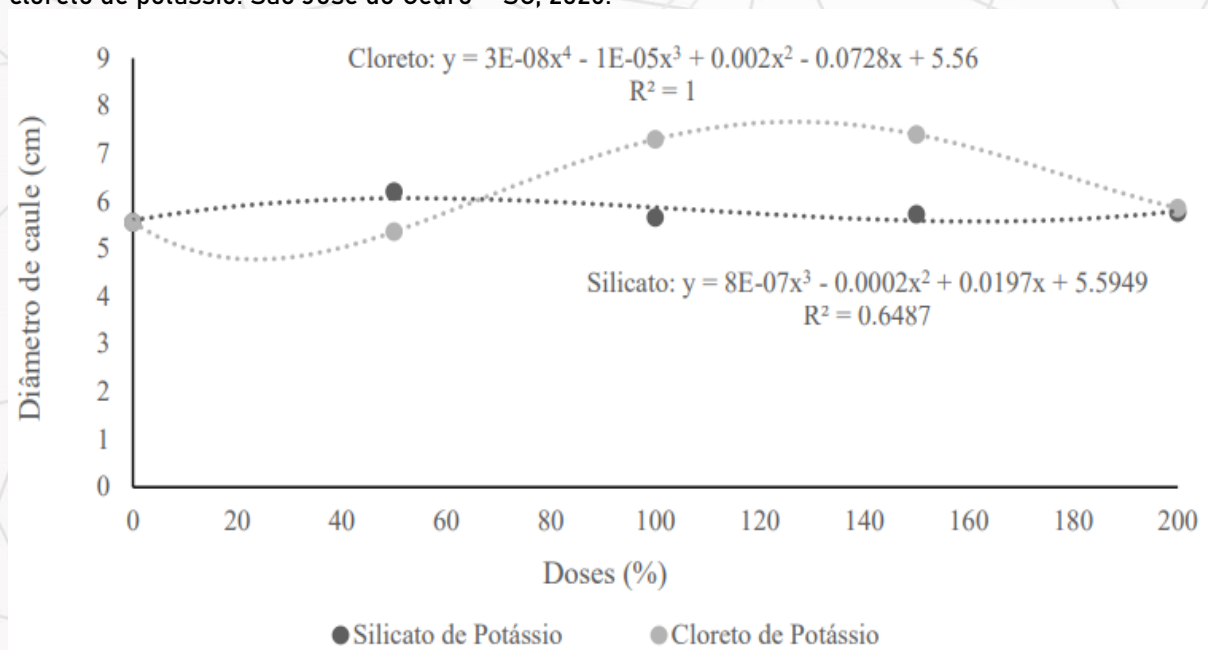
Fonte: Os autores (2025). ns: não significativo pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 02 – Diâmetro de caule e índice de severidade de doenças de plântulas de feijão em função de diferentes doses de cloreto de potássio e silicato de potássio. São José do Cedro – SC, 2025.

Produto	Diâmetro caule (cm)	ISD
Cloreto	6,30 B	45,53 B
Silicato	5,75 A	27,60 A
Média	6,01	36,56
C.V.%	6,88	4,22

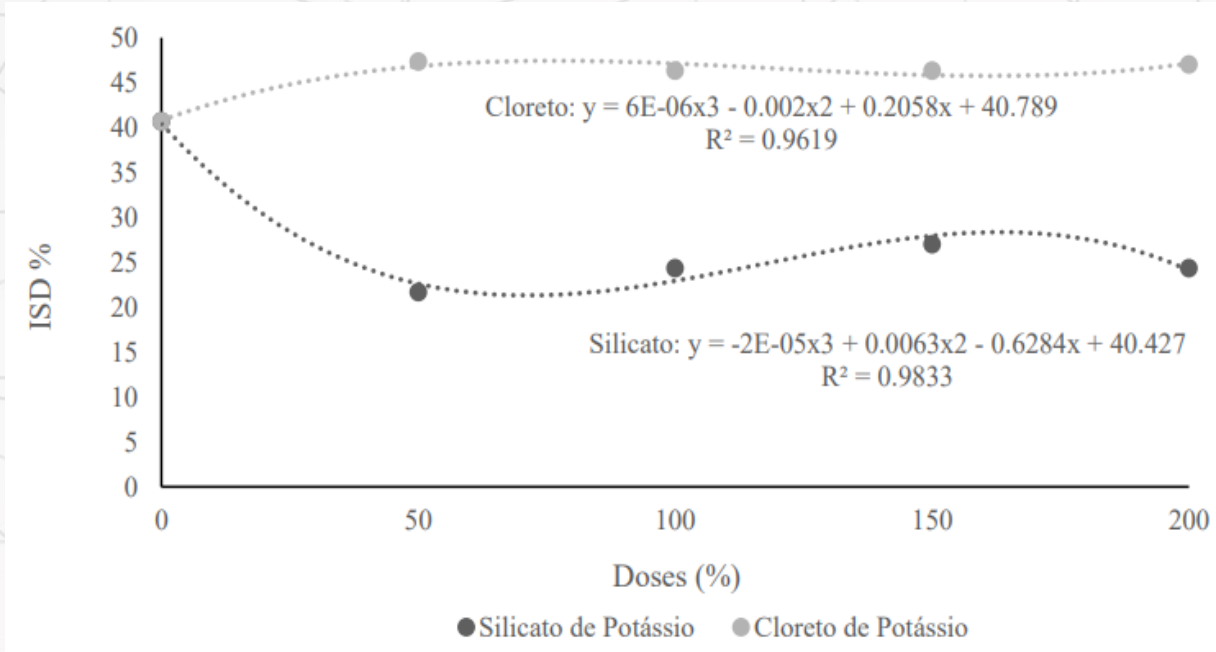
Fonte: Os autores (2025). Médias seguidas de diferentes letras maiúscula diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

TFigura 01 – Diâmetro de caule de feijão em função das diferentes doses de silicato de potássio e cloreto de potássio. São José do Cedro – SC, 2025.



Fonte: Os autores (2025)

Figura 02 – Índice de Severidade de Doenças em relação as diferentes doses de Silicato de Potássio e Cloreto de Potássio. São José do Cedro – SC, 2025.



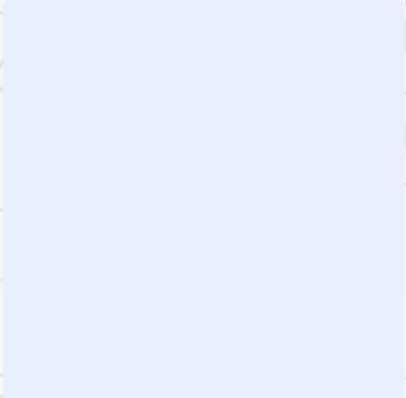
Fonte: Os autores (2025).

Quadro 01 – Custo de aplicação e margem líquida em relação das diferentes doses de cloreto e silicato de potássio e testemunha. São José do Cedro – SC, 2025.

Tratamentos	Custo kg	Total custos/ha ⁻¹	Sacas produzidas	Preço (R\$ saca ⁻¹)	Margem Líquida (R\$ ha ⁻¹)
0 %	0,00	0,00	45,63	121,00	5521,00
SI 50 %	0,83	461,10	46,50	121,00	5165,29
SI 100 %	0,83	922,21	45,81	121,00	4620,80
SI 150 %	0,83	1383,31	45,12	121,00	4076,21
SI 200 %	0,83	1844,42	45,75	121,00	3615,10
KCl 50 %	3,25	361,10	45,03	121,00	5087,53
KCL 100 %	3,25	722,21	45,73	121,00	4811,12
KCl 150 %	3,25	1083,30	43,36	121,00	4163,26
KCl 200 %	3,25	1444,42	44,97	121,00	3996,95

Fonte: Fonte da imagem

Título da imagem



Fonte: Fonte da imagem