

EFEITO COMBINADO DE MATÉRIA ORGÂNICA E ADUBAÇÃO POTÁSSICA NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO FEIJOEIRO

DÉBORA NOBRE SILVA¹, FRANCISCO ELIAS AZEVEDO DE PAIVA², LUMA MARIA MESQUITA DE FARIAS ARAGÃO³, ANDRÉ LUCAS CARVALHO MELO⁴, MARIA CRISTINA MARTINS RIBEIRO DE SOUZA⁵

¹ Eixo Tecnológico de Recursos Naturais, Instituto Federal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE/Campus Sobral. Avenida Dr. Guarany, 317, Jocely Dantas de Andrade Torres, CEP: 62042-030, Sobral, Ceará. Brasil. ORCID: 0009-0008-5088-2423, E-mail: debora.nobre08@aluno.ifce.edu.br.

² Eixo Tecnológico de Recursos Naturais, Instituto Federal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE/Campus Sobral. Avenida Dr. Guarany, 317, Jocely Dantas de Andrade Torres, CEP: 62042-030, Sobral, Ceará. Brasil. ORCID: 0009-0008-7227-7064, E-mail: elias.paiva20380@gmail.com.

³ Eixo Tecnológico de Recursos Naturais, Instituto Federal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE/Campus Sobral. Avenida Dr. Guarany, 317, Jocely Dantas de Andrade Torres, CEP: 62042-030, Sobral, Ceará. Brasil. ORCID: 0009-0007-4231-914X, E-mail: luma.aragao08@aluno.ifce.edu.br.

⁴ Eixo Tecnológico de Recursos Naturais, Instituto Federal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE/Campus Sobral. Avenida Dr. Guarany, 317, Jocely Dantas de Andrade Torres, CEP: 62042-030, Sobral, Ceará. Brasil. ORCID: 0009-0004-8021-7943, E-mail: andre.carvalho62@aluno.ifce.edu.br.

⁵ Eixo Tecnológico de Recursos Naturais, Instituto Federal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE/Campus Sobral. Avenida Dr. Guarany, 317, Jocely Dantas de Andrade Torres, CEP: 62042-030, Sobral, Ceará. Brasil. ORCID: 0000-0001-9094-6585, E-mail: cristina2009@ifce.edu.br.

RESUMO: Objetivou-se avaliar o efeito combinado da matéria orgânica e da adubação potássica no desenvolvimento inicial do feijoeiro. O ensaio foi conduzido no IFCE/Campus Sobral, em vasos. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 2 (cinco doses de potássio x com e sem matéria orgânica), com quatro repetições (blocos). O cloreto de potássio foi testado nas dosagens 100%, 120%, 140%, 160% e 180% da dose recomendada, parcelada em duas aplicações semanais, durante três semanas. Para fator matéria orgânica, utilizou-se o esterco bovino em dose única, onde um nível deste fator foi representado somente por solo arenoso e, o outro nível solo arenoso mais esterco (1/1). Trinta dias após o plantio, avaliou-se a altura da planta, o número de folhas, o comprimento da raiz, o diâmetro do caule, a massa fresca da parte aérea, a massa seca da parte aérea, a massa fresca da raiz e a massa seca da raiz. Os resultados mostraram que a adubação potássica apresentou efeito significativo apenas para a variável número de folhas, reduzindo sua quantidade na planta. A adubação com esterco bovino respondeu significativamente para todas as variáveis avaliadas. Assim, conclui-se que o uso da matéria orgânica favorece o desenvolvimento de plantas de feijoeiro na fase inicial de desenvolvimento.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, potássio, esterco bovino.

COMBINED EFFECT OF ORGANIC MATTER AND POTASSIUM FERTILIZATION ON THE INITIAL DEVELOPMENT OF BEANS

ABSTRACT: The objective was to evaluate the combined effect of organic matter and potassium fertilization on the initial development of the bean plant. The trial was conducted at IFCE/Campus Sobral, in pots. The experimental design was in randomized blocks, in a 5 x 2 factorial scheme (five doses of potassium x with and without organic matter), with four replications (blocks). Potassium chloride was tested at dosages of 100%, 120%, 140%, 160% and 180% of the recommended dose, divided into two weekly applications, for three weeks. For the organic matter factor, cattle manure was used in a single dose, where one level of this factor was represented only by sandy soil and the other level by sandy soil plus manure (1/1). Thirty days after planting, plant height, number of leaves,

root length, stem diameter, aerial part fresh mass, aerial part dry mass, root fresh mass and root dry mass were evaluated. The results showed that potassium fertilization had a significant effect only on the variable number of leaves, reducing their quantity on the plant. Fertilization with cattle manure responded significantly to all variables evaluated. Thus, it is concluded that the use of organic matter favors the development of bean plants in the initial phase of development.

Keywords: *Vigna unguiculata*, potassium, cattle manure.

1 INTRODUÇÃO

O feijoeiro é uma planta que necessita de muitos nutrientes e, por ter um ciclo curto, estes devem estar disponíveis, evitando assim que a produtividade não seja limitada. Dentre os macronutrientes exigidos pelo feijoeiro, destaca-se o potássio. O feijoeiro necessita de quantidades relativamente altas de potássio, menores apenas que as de nitrogênio. Quase a quantidade total do potássio é absorvido pelo feijoeiro entre 40 e 50 dias após a emergência (Buzetti; Andreotti; Teixeira Filho, 2015). Sguarior-Junior et al. (2006) relatam que o feijoeiro pode extrair do solo, em média, 93 kg t⁻¹ de K₂O pela planta e exporta na ocasião da colheita 15,4 kg t⁻¹ de K₂O pelas sementes.

Em revisão de 232 ensaios conduzidos em oito Estados, observou-se que o feijoeiro apresentou resposta a adubação com potássio em um ensaio no Pará, um ensaio no Distrito Federal, onze em São Paulo e dois no Rio Grande do Sul, perfazendo um total de 6,5% dos casos com resposta positiva ao potássio (Malavolta; Haag, 1972).

A matéria orgânica é um importante componente na manutenção da fertilidade, uma vez que há predominância de minerais argilosos com baixo poder de troca catiônica nos solos brasileiros. Nos solos, onde predomina o clima tropical, a mineralização da matéria orgânica é bastante rápida, sendo acelerada ainda mais com a correção das suas propriedades químicas e com o revolvimento provocado pelos cultivos. O cultivo intensivo com emprego de doses elevadas de fertilizantes minerais eleva, temporariamente, a sua capacidade produtiva, mas também pode, a médio ou a longo prazo, conduzir à degradação, se a matéria orgânica mineralizada não for repostada (Kiehl, 1985).

Buscando analisar o desenvolvimento inicial da cultura do feijoeiro e, conseqüentemente, aumentar sua

produtividade, objetivou-se avaliar o efeito combinado de matéria orgânica e adubação potássica na cultura do feijoeiro. Diante do exposto, investigações sobre diferentes dosagens de adubo potássico e de matéria orgânica e sua influência no crescimento inicial do feijoeiro são necessários.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada de setembro a outubro de 2023 em área do IFCE/Campus Sobral. As sementes do feijão foram semeadas em vasos de 1 L. Os vasos foram cheios com solo de textura arenosa e colocado 1 cm de brita lavada com o objetivo de evitar a perda de solo pelo orifício dos jarros e facilitar a drenagem da água de irrigação.

O ensaio foi conduzido no delineamento experimental em blocos ao acaso, no esquema fatorial 5 x 2 (cinco doses de potássio x com e sem matéria orgânica), com quatro blocos. A fonte de potássio utilizada foi o cloreto de potássio nas seguintes dosagens: 100%; 120%; 140%; 160% e 180% da dose recomendada para a cultura do feijão, sendo esta parcelada em duas aplicações semanais durante três semanas. Para o fator matéria orgânica, utilizou-se para um dos níveis o esterco bovino mineralizado (solo + matéria orgânica, aplicados em dose única). O outro nível foi composto somente por solo.

Aos trinta dias após o plantio avaliou-se a altura da planta (H - cm), o número de folhas (NF), o comprimento da raiz (CR - cm), o diâmetro do caule (DC - cm), a massa fresca da parte aérea (MFPA - g), a massa seca da parte aérea (MSPA - g), a massa fresca da raiz (MFR - g) e a massa seca da raiz (MSR - g).

Para a altura da planta, feita com uma régua, foi considerado o comprimento compreendido entre o colo da planta e a inserção da folha bandeira. O diâmetro do caule

foi medido a 0,5 cm do solo como a ajuda de um paquímetro digital. O peso foi obtido utilizando-se uma balança eletrônica analítica de precisão. Para determinação da matéria seca, as plantas foram acondicionadas em sacos de papel e postas para secar em estufa de circulação forçada, à temperatura de $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$, sendo pesadas através de uma balança analítica de precisão 0,0001g.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativos, as médias foram submetidos ao Teste de Tukey ao nível de significância de 5% para o fator Matéria Orgânica (MO). Quando o fator doses de Cloreto de potássio (Doses KCl) foi significativo, utilizou-se a análise de regressão. Todas as análises foram realizadas utilizando o

software R: A Language and Environment for Statistical Computing, R version 4.3.2 (R Core Team, 2023) com os pacotes AgroR: Experimental Statistics and Graphics for Agricultural Sciences, version 1.3.5 (Shimizu; Marubayashi; Goncalves, 2023).

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Para o fator matéria orgânica, observou-se efeito significativo para as variáveis altura da planta, diâmetro do caule, número de folha, massa fresca e seca da parte aérea e da raiz. Para o fator adubação potássica, efeito significativo foi observado apenas para a variável número de folhas. Não foi observada interação entre os fatores (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as variáveis altura da planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) do feijão, graus de liberdade (GL), Matéria Orgânica (MO), doses de cloreto de potássio (KCl) e coeficiente de variação (CV).

Fontes Variação	GL	Quadrado Médio						
		AP	DC	NF	MFR	MFPA	MSR	MSPA
MO	1	109,45**	9,36*	182,04**	79,88**	84,25**	4,761**	0,848**
KCl	4	15,18 ^{ns}	2,10 ^{ns}	20,35*	1,43 ^{ns}	6,02 ^{ns}	0,034 ^{ns}	0,112 ^{ns}
Bloco	3	75,59**	0,52 ^{ns}	10,13 ^{ns}	2,58 ^{ns}	8,08*	0,125 ^{ns}	0,185*
MOxKCl	4	7,72 ^{ns}	0,50 ^{ns}	6,93 ^{ns}	2,69 ^{ns}	5,96 ^{ns}	0,034 ^{ns}	0,112 ^{ns}
Erro	27	6,01	1,52	7,42	1,44	2,7	0,061	0,054
CV (%)		33,71	43,78	35,74	47,77	37,14	48,76	36,56

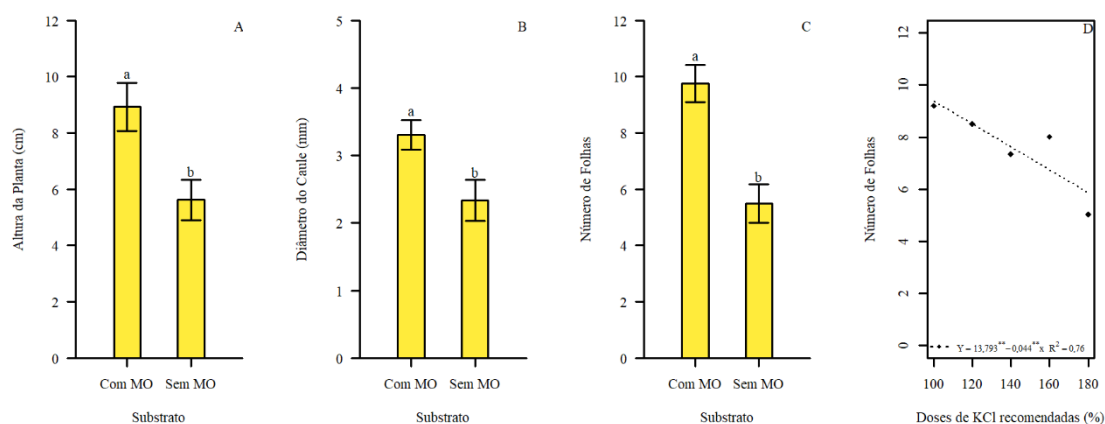
Fonte: elaborado pelos autores.

Nota: *Valor F significativo ao nível de 5%; **Valor F significativo ao nível de 1%; ^{ns}Valor de F não significativo ($P>0,05$).

As plantas que receberam esterco bovino apresentaram maior altura (Figura 1A), maior diâmetro de caule (Figura 1B) e maior número de folha (Figura 1C). Os resultados obtidos na pesquisa corroboram com Araújo; Silva; Menezes (2011), que afirmaram que o esterco é uma solução amplamente adotada para o suprimento de nutrientes, tais como nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) nos solos da região Semiárida. Alves; Oliveira; Bruno; Araújo; Silva; Gonçalves; Costa, (2000)

observaram que o uso de esterco bovino, caprino, de galinha e húmus de minhoca na adubação, proporcionou, sob o ponto de vista de rendimento, produções de sementes de feijão acima da média nacional, indicando os benefícios do seu emprego na produção. Galbiatti; Silva; Franco; Caramelo (2011) verificaram, em seu estudo, que a melhor produtividade de feijão foi obtida nos tratamentos que receberam o efluente de biodigestor à base de esterco bovino.

Figura 1. Efeito de matéria orgânica na altura (A), no diâmetro do caule (B) e número de folhas (C); e efeito da adubação potássica no número de folhas (D) das plantas de feijoeiro em sua fase inicial de desenvolvimento. Médias dos tratamentos seguidas pela mesma letra mostram que há diferença entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.



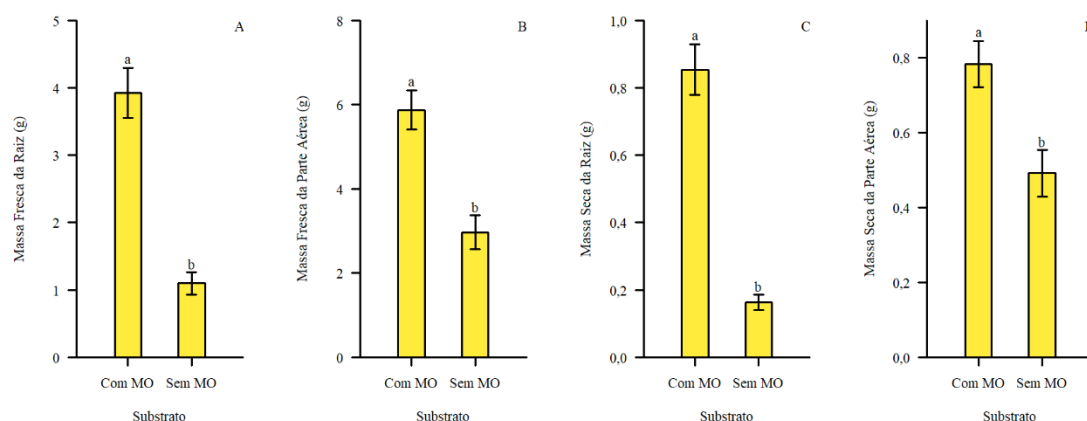
Fonte: elaborado pelos autores.

Para as doses de cloreto de potássio, houve redução de 0,044 unidade no número de folha para cada unidade de porcentagem da adubação recomendada (Figura 1D). O valor considerado crítico para o desenvolvimento normal do feijão é baixo, entre 20 e 40 kg ha⁻¹, mas o suficiente para provocar altas concentrações desse nutriente no tecido das plantas (Mello; Sobrinho; Arzolla; Silveira; Netto; Kiehl, 2005). Baseado na afirmativa, acredita-se que os teores de potássio testados foram suficientes, porém, a redução o número de folhas, à medida em que se utilizou doses crescentes acima da recomendada, poderia ter sido causada até por toxidez nas plantas

adubadas com o nutriente acima do recomendado.

As plantas que receberam esterco bovino apresentaram maior massa fresca e seca da raiz e parte aérea (Figura 2). Estudos com a produção de feijão de corda obtiveram resultados semelhantes (Fonseca; Brito; Bebé; De Magalhães Arantes; Dos Santos, 2016). Esses autores observaram que os resultados na matéria seca da parte aérea e matéria seca total apresentaram diferença com a aplicação de esterco em plantas de feijoeiro submetidas à salinidade da água de irrigação, indicando assim dependência destes fatores.

Figura 2. Efeito da matéria orgânica na massa fresca da raiz (A), massa fresca parte aérea (B), massa seca da raiz (C) e massa seca da parte aérea (D) de plantas de feijoeiro em sua fase inicial de desenvolvimento. Médias dos tratamentos seguidas pela mesma letra mostram que há diferença entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.



Fonte: elaborado pelos autores.

De acordo com Machado; Da Silva Gomes; Turatti; Pauletto; Junior (1983), em ensaios referentes ao rendimento de feijão de corda cultivado com esterco bovino, provavelmente, durante o crescimento e desenvolvimento das plantas, as doses de esterco bovino, juntamente com os nutrientes minerais adicionados ao solo, supriram de forma equilibrada as necessidades nutricionais da cultura. A aplicação adequada de esterco de boa qualidade pode suprir as necessidades das plantas em macronutrientes, devido à elevação nos teores de P e K disponível.

4 CONCLUSÕES

O uso de matéria orgânica favorece o desenvolvimento inicial de plantas de feijoeiro.

A adubação potássica deve ser aplicada de acordo com a dosagem recomendada no cultivo do feijoeiro.

A adubação potássica, com doses acima da recomendada, reduz o número de folhas de plantas de feijoeiro em sua fase inicial de desenvolvimento.

Recomenda-se o uso de adubação com cloreto de potássio combinado com a adubação orgânica no cultivo do feijoeiro.

5 REFERÊNCIAS

ALVES, E. U.; OLIVEIRA, A. P.; BRUNO, R. L. A.; ARAÚJO, E.; SILVA, J. A. L. D.; GONÇALVES, E. P.; COSTA, C. C. Produção de sementes de feijão-vagem em função de fontes e doses de matéria orgânica.

Horticultura Brasileira, Brasília, DF, v. 18, n. 3, p. 215-221, 2000.

ARAÚJO, E. R.; SILVA, T. O. D.; MENEZES, R. S.; FRAGA, V. D. S.; SAMPAIO, E. V. Biomassa e nutrição mineral de forrageiras cultivadas em solos do semiárido adubados com esterco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 3, p. 890-895, 2011.

BUZETTI, S.; ANDREOTTI, M.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; GAZOLA, R.; DINALLI, R. Aspectos gerais da adubação da cultura. In: BUZETTI, O. **Aspectos Gerais da Cultura do Feijão**. Botucatu: FEPAF, 2015. p. 77-110.

FONSECA, V. A.; BRITO, C. F. B.; BEBÉ, F. V.; MAGALHÃES ARANTES, A.; SANTOS, L. G. Feijão-caupi irrigado com água salina e adubado com esterco bovino. **Revista Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v. 24, n. 5, p. 427-438, 2016.

GALBIATTI, J. A.; SILVA, F. G. D.; FRANCO, C. F.; CAMELO, A. D. Desenvolvimento do feijoeiro sob o uso de biofertilizante e adubação mineral. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 167-177, 2011.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos**. São Paulo: Editora Agronômica "CERES" Ltda., 1985.

MACHADO, M. O., DA SILVA GOMES, A., TURATTI, A. L., PAULETTO, E. A., & JUNIOR, P. S. (1983). Efeito da adubação orgânica e mineral na produção do arroz irrigado e nas propriedades químicas e físicas do solo de Pelotas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 18, n. 6, p. 583-591.

MALAVOLTA, E. Nutrição e adubação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1., 1971, Viçosa. **Anais [...]** São Paulo: Ministério da Agricultura, 1972. p. 209-242.

MELLO, F. D. A. F. D.; SOBRINHO, M. D. B.; ARZOLLA, S.; SILVEIRA, R. I.; NETTO, A. C.; KIEHL, J. D. C. **Fertilidade do solo**. Piracicaba: Potafós, 1985.

SGUARIO-JUNIOR, J. C.; DAROS, E.; PAULETTI, V.; RONZELLI-JUNIOR, P.; SOARES-KOEHLER, H.; OLIVEIRA, R. A. Doses e formas de aplicação de potássio na cultura do feijoeiro em sistema de plantio direto na palha. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 7, n. 1/2, p. 9-14, 2006.

R CORE TEAM. **R**: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical, 2023.

SHIMIZU, G.; MARUBAYASHI, R.; GONCALVES, L. **AgroR**: Experimental Statistics and Graphics for Agricultural Sciences. R package version 1.3. 3 [em linha]. Londrina: Agronomy Science and Biotechnology, 2023.