

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v17n7e1417>

Avaliação fisiológica do Feijão-Caupi (*Brs guariba*) com parcela perdida

Solemar Maria Neves¹, Sanmia Shunn de Oliveira Jesus Costa², Danilo Pelegrino³, Aurélio Ferreira Melo⁴, Juracy Mendes Moreira⁵, Roberto Barbuio⁶

¹Professora esp. em Administração e Recursos Humanos. Faculdade SOBRESP - Santa Maria – Rio Grande do Sul

²Professora Mestre, Diretoria Acadêmica e Pedagogia do Ecossistema Brasília Educacional

³Professor Mestre, Mantenedor da SOBRESP E FACEC.

⁴Professor Doutor, Centro Universitário UniBras do Sudoeste Goiano. Rio Verde, Goiás.

⁵Professor Mestre, Centro Universitário Brasília de Goiás (UniBrasília). São Luís de Montes Belos, Goiás.

⁶Professor Doutor, Centro Universitário Brasília de Goiás (UniBrasília). São Luís de Montes Belos, Goiás.

*Autor para correspondência. E-mail: juramendes94@gmail.com

Resumo. Objetivo deste estudo foi avaliar o desenvolvimento de plantas do feijão-Caupi (*BRS guariba*), plantadas com substrato e adubadas com esterco bovino e esterco de aves. Foi utilizado o delineamento em blocos inteiramente casualizados, sendo sete blocos e três tratamentos. As sementes foram inicialmente plantadas em bandejas próprias para produção de mudas no dia 31/10/2022. seis dias após a germinação as mudas foram transferidas para vasos com capacidade de oito litros de substrato próprios para cultivo da cultivar. Foi usado sombrite de 75% de sombreamento. A rega acontecia sempre duas vezes por dia, uma no período da manhã e outra no período da tarde. A medição das alturas das mudas foi realizada no dia 22/11/2022. Sendo que foi utilizado apenas uma semente por vaso, ocorrendo na perda da parcela do tratamento dois no bloco três, portanto, o experimento será analisado como parcela perdida, acarretando assim na perda de um grau de liberdade para o resíduo. Os tratamentos foram: T1 areia (testemunha), T2 esterco bovino e T3 esterco de aves. Os resultados obtidos nas análises estatísticas mostram efeito significativo para a variável altura de plantas de feijão Caupi aos dias 30 dias pós semeadura, uma vez que o valor da estatística F (33,17) supera o valor crítico o nível de 5% de probabilidade (19,40) ele é significativo nesse nível ($P < 0,05$). Com isso rejeitamos a hipóteses nula H_0 e concluímos que existe diferença entre os efeitos dos tratamentos avaliados. Para a fonte de variação blocos o valor da estatística F (0,83) é inferior ao valor crítico no nível de 5% de probabilidade (4,03). O teste foi não significativo nesse nível ($P > 0,05$), logo, não se pode rejeitar a hipóteses nula H_0 . Concluímos que o fator controlado por blocos não influi diretamente no desenvolvimento das mudas de feijão Caupi. Dentre os tratamentos avaliados, o esterco de aves (T3) mostrou efeito significativo em relação aos demais, apresentando uma média de 27,6 cm enquanto os tratamentos (T1) e (T2) não difiram entre si segundo o teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Concluímos que para a altura média das plantas de feijão caupi, apresentou resultado significativo com a adição de esterco de aves T3, os demais tratamentos T1 e T2 apresentaram resultados semelhantes. O experimento apresentou um coeficiente de variação na anova corrigida para parcela perdida de 4,66, indicando uma boa precisão na implantação e condução do experimento.

Palavras chave: Composto orgânico, fradinho, germinação

Physiological evaluation of cowpea (Brs Guariba) with lost plot

Abstract. The objective of this study was to evaluate the development of cowpea plants (*BRS Guariba*), planted with substrates and fertilized with cattle manure and poultry manure, a completely randomized block design was used, with 7 blocks and 3 treatments. The seeds were initially planted in trays suitable for the production of seedlings on 10/31/2022. Six days after germination, the seedlings were resistant to pots with a capacity

of 8 liters of substrates suitable for cultivating the cultivar. Shading with 75% shading was used, light watering was always done twice a day, once in the morning and another in the afternoon. The measurement of the height of the seedlings was carried out on 11/22/22. Since only one seed per pot was used, occurring in the plot loss in treatment 2 block 3. Therefore, the experiment will be analyzed as lost, thus resulting in the loss of a plot degree of freedom for the residue. The treatments were: T1 sand (control), T2 bovine manure and T3 poultry manure. The results obtained in the statistical analyzes show a significant effect for the variable height of cowpea plants at 30 days after sowing, since the value of the F statistic (33.17) exceeds the critical value at the 5% probability level (19.40) it is significant at this level ($P < 0.05$), thus rejecting the null hypothesis H_0 and concluding that there is a difference between the effects of the treated treatments. For the source of variation blocks, the value of the F statistic (0.83) is lower than the critical value at the 5% probability level (4.03), the test was not significant at this level ($P > 0.05$), therefore, the null hypothesis H_0 cannot be rejected, and we conclude that the block-controlled factor does not directly influence the development of cowpea seedlings. Among the evaluated treatments, poultry manure (T3) showed a significant effect in relation to the others, with an average of 27.6 cm, while treatments (T1) and (T2) did not differ according to Tukey's test at 5% probability. We conclude that for the average height of the cowpea plants, it presented a significant result with the addition of poultry manure T3, the other treatments T1 and T2 had similar results. The experiment presented a coefficient of variation in the new corrected for lost plot of 4.66, indicating a good precision in the implantation and conduction of the experiment.

Keywords: Organic compost, Friar, Germination

Introdução

O feijão Caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma leguminosa inicialmente plantada no nordeste brasileiro (Freire Filho et al., 2011), mas que devido a sua fácil adaptação climática e a seu baixo custo de produção, a cultura vem-se expandindo para outras regiões do Brasil. Segundo (Finatto et al., 2013), a utilização da adubação orgânica pode influenciar no desenvolvimento das plantas, tanto pela melhoria no seu desenvolvimento, quanto pela melhor germinação e emergência mais uniforme e apresentar um maior vigor inicial. Segundo (Silva et al., 2014), o feijão Caupi pode ser considerado como um dos principais alimentos da região Norte e Nordeste do Brasil, principalmente, em razão do seu alto poder nutricional (Frota et al., 2008) e seu baixo custo de produção, favorecendo as populações de baixa renda. Para (Bezerra et al., 2014), o potencial máximo da cultura pode ser obtido se for considerado, principalmente, o número de plantas por metro quadrado, além de uma boa adubação. Segundo Zandonadi et al. (2014), técnicas de manejo como adubação e espaçamento pode reduzir o grau de competição entre plantas o que pode resultar em plantas mais vigorosas e produtivas. Quanto maior for a densidade das plantas, maior será a quantidade de água extraída do solo e em regiões com poucos recursos hídricos, pode acarretar na redução do potencial produtivo da planta (Camara et al., 2018). Segundo Leite & Virgens Filho (2004), a cultivar é popularmente conhecida como feijão de corda ou feijão-fradinho, dependendo da região. Na verdade, é uma cultura que apresenta ciclo curto, baixa exigência hídrica se desenvolvendo em solos de baixa fertilidade (Leite & Virgens Filho, 2004). A aplicação de resíduos orgânicos no solo, além de reduzir os custos com adubação, proporciona o uso correto dos descartes orgânicos. Ainda, favorece um melhor desenvolvimento das raízes promovendo uma melhor retenção de água e minerais. O uso do esterco animal promove uma melhor fertilização do solo regulando a disponibilidade nutricional e conseqüentemente uma maior produtividade (Lopes et al., 2016).

Material e métodos

O experimento foi implantado e conduzido com sementes da safra de 21/22 em área particular localizada no município de Piranhas, Goiás, com as seguintes coordenadas latitude: 16° 24' 59" Sul, Longitude: 51° 48' 38" Oeste e altitude de 367 m, a estação com precipitação é opressiva e de céu encoberto, a estação seca é de céu quase sem nuvens e de clima é quente ao longo do ano. Em geral, a temperatura varia de 17 e 34° C, raramente, é inferior a 14° C ou superior a 38°C. O clima da região é classificado, conforme, como Aw, definido como tropical de verão chuvoso e inverno seco (Alvares et

al., 2013). O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho, argissólico, hipoférico, fase cerrado, muito profundo e relevo suave ondulado (Silva, 2009).

No experimento foi utilizado o delineamento de blocos casualizados com sete blocos, sendo os tratamentos T1 areia (testemunha), T2 esterco bovino e T3 esterco de aves. Foram avaliadas a altura da planta pós semeadura, a correção dos componentes químicos do solo, seguindo as recomendações necessárias de acordo com a análise de solo descrito na [tabela 1](#).

Tabela 1. Características físico-químicas do solo da área experimental

| Argila % | Silte, % | Areia, % | MO, % | pH, CaCl ₂ | P (Mehl), mg/dm ³ |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 2 | 46.16 | 19.72 | 45.16 | 5.55 | 25.3 |
| Ca cmol/dm ³ | Mg cmol/dm ³ | H+Alcmol/dm ³ | Al cmol/dm ³ | CTC cmol/dm ³ | V % |
| 4.67 | 1.57 | 4.1 | 0 | 10.96 | 62.53 |

As sementes foram inicialmente plantadas em bandejas próprias para produção de mudas no dia 31/10/2022. Seis dias após a germinação, as mudas foram transferidas para vasos com capacidade de oito litros de substrato (50% terra e 50% esterco) próprios para cultivo da cultivar. Foi usado sombrite de 75% de sombreamento. A rega acontecia duas vezes por dia, uma no período da manhã e outra no período da tarde. A medição das alturas das mudas foi realizada no dia 22/11/2022. Sendo que foi utilizado apenas uma semente por vaso, ocorrendo assim a perda da parcela no tratamento dois, bloco três, portanto, o experimento será analisado como parcela perdida. Para análise do experimento foi utilizado o software estatístico (R-Core-Team, 2016). A [tabela 2](#) apresenta os dados onde figura a parcela perdida, cujo valor deverá ser estimado.

Tabela 2. Desenvolvimento de mudas de feijão Caupi com parcela perdida

| Tratamentos | Blocos | | | | | | | Total |
|-------------|--------|----|--------|----|----|----|----|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 1 | 20 | 25 | 24 | 22 | 22 | 23 | 23 | 159 |
| 2 | 23 | 23 | y | 24 | 22 | 24 | 24 | 140 + y |
| 3 | 28 | 27 | 27 | 29 | 27 | 28 | 27 | 193 |
| Total | 71 | 75 | 51 + y | 75 | 71 | 75 | 74 | 492 + y |

Segundo (Banzatto & Kronka, 1995), a análise poderá ser feita mediante o cálculo da estimativa (y) referente ao valor da parcela perdida, para um ensaio em blocos casualizados, o valor de (y) estimado pode ser obtido pelo uso da fórmula

$$y = \frac{IT + JB - G}{(I - 1)(J - 1)}$$

Onde:

I é o número de tratamentos experimentais;

T é a soma das parcelas do tratamento com parcela perdida;

J é o número de blocos do experimento;

B é a soma das parcelas do bloco com parcela perdida e

G é a soma de todas as parcelas do experimento.

Procedendo o cálculo da estimativa da parcela perdida chegamos em:

$$y = \frac{3 * 140 + 7 * 51 - 492}{(3 - 1)(7 - 1)} \quad y = 24$$

O cálculo das somas de quadrado deve ser de modo tradicional, como se não houvesse parcela perdida, mas, esse tipo de análise acarreta a subtração de um grau de liberdade para o total e, conseqüentemente para o resíduo, com isso o cálculo dos graus de liberdade para o total é dado por: (IJ - 2). Dessa forma a soma de quadrados do resíduo, que fica corretamente estimada, mas a soma de quadrados de tratamentos fica superestimada, e deve ser corrigida. Para isso devemos calcular um fator de correção (FC) pela fórmula:

$$FC = \frac{I - 1}{I} \left(y - \frac{B}{I - 1} \right)^2$$

Sendo y é o valor estimado para a parcela perdida

$$FC = \frac{l-1}{l} \left(y - \frac{B}{l-1} \right)^2 ; FC = \frac{3-1}{3} \left(24 - \frac{51}{3-1} \right)^2 ; FC = 1,5$$

Esse valor de $FC = 1,5$ deverá ser usado para fazer a correção da soma de quadrados de tratamento

Resultado e discussão

Os resultados obtidos nas análises estatísticas mostram efeito significativo para a variável altura de plantas de feijão Caupi aos 30 dias pós semeadura, uma vez que o valor da estatística F (33,17) supera o valor crítico no nível de 5% de probabilidade (19,40). O teste é significativo nesse nível ($P < 0,05$), com isso rejeitamos a hipótese H_0 e concluímos que existe diferença entre os efeitos dos tratamentos avaliados. Para a fonte de variação blocos o valor da estatística F (0,83) é inferior ao valor crítico no nível de 5% de probabilidade (4,03). O teste foi não significativo no nível ($P > 0,05$), logo, aceitamos a hipótese nula H_0 e concluímos que o fator controlado por blocos não influi diretamente no desenvolvimento das mudas de feijão Caupi. Dentre os tratamentos avaliados, o esterco de aves (T3) mostrou efeito significativo em relação aos demais, apresentando uma média de 27,6 cm. Os demais tratamentos (T1) e (T2) não difiram entre si segundo o teste de Tukey a 5 % de probabilidade. O resultado do teste de hipóteses pode ser visto graficamente na [figura 1](#).

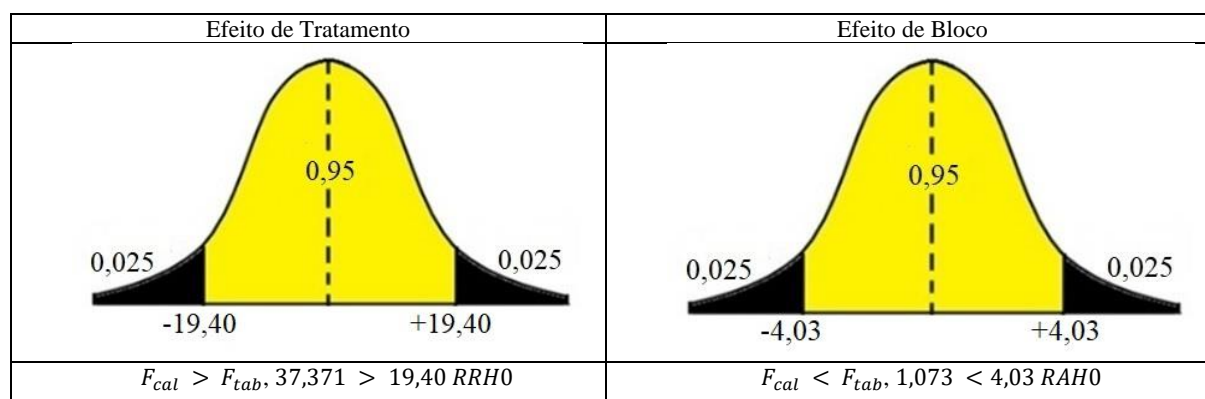


Figura 1. Teste de hipótese para as variáveis analisadas corrigida os graus de liberdade do total. As hipóteses que se deseja testar para tratamentos são: H_0 : Os tratamentos avaliados possuem efeitos semelhantes na altura de plantas de feijão Caupi. H_1 : Os tratamentos avaliados possuem efeitos diferentes na altura de plantas de feijão Caupi.

A [tabela 3](#) apresenta a análise de variância com a correção da soma de quadrados de tratamentos.

Tabela 3. Análise de variância para a altura de plantas de feijão Caupi

| Com parcela perdida estimada | | | | | | Com correção dos graus de liberdade do resíduo | | | | |
|------------------------------|----|---------|--------|-----------|-----------|--|---------|--------|-----------|-----------|
| FV | GL | SQ | QM | F_{cal} | F_{tab} | GL | SQ | QM | F_{cal} | F_{tab} |
| Trat | 2 | 96,286 | 48,143 | 36,75 | 19,41 | 2 | 94,786 | 47,393 | 33,17 | 19,40 |
| Bloco | 6 | 7,143 | 1,191 | 0,91 | 0,400 | 6 | 7,143 | 1,191 | 0,83 | 4,03 |
| Resíduo | 12 | 15,714 | 1,310 | | | 11 | 15,714 | 1,429 | | |
| Total | 20 | 119,143 | | | | 19 | 117,643 | | | |

Em um estudo com adubação composta de esterco bovino e esterco de frango realizado por [Nunes et al. \(2017\)](#) observaram resultados para a altura de plantas (16,43 cm), o que diverge dos encontrados neste estudo. Ainda, segundo os mesmos autores, o uso do esterco na adubação orgânica proporciona um aumento na área foliar, altura, diâmetro de caule e a produção de feijão Caupi, além de aumentar o teor de matéria orgânica. Os resultados obtidos pelos autores mostraram-se inferior aos obtidos por [Campanharo et al. \(2013\)](#) e [Sizenando Filho et al. \(2013\)](#), com uma média de altura de 33,70 e 46,30 cm, respectivamente em uma adubação com esterco bovino. [Santana et al. \(2020\)](#), usando nitrogênio como fonte de adubação na cultura do feijão-caupi, encontraram efeito significativo quando utilizaram doses acima de 100 kg ha⁻¹. Entretanto, em seu estudo [Ramos et al. \(2014\)](#) observaram resultados satisfatórios com o uso da adubação nitrogenada no desenvolvimento do diâmetro das plantas. Segundo [Nunes et al. \(2017\)](#), as crescentes doses de molibdênio, proporciona um aumento no porte da planta, o que pode levar a um melhor desenvolvimento, enquanto que para [Erlacher et al. \(2016\)](#), em um estudo

sobre o uso de a matéria fresca acumulada pelas plantas ao longo do período de avaliações a cultura não sofreu interferências das dosagens de molibdênio e nitrogênio.

Segundo [Batista et al. \(2016\)](#), o uso de quantidades crescentes de húmus de minhoca, são responsáveis por uma maior disponibilidade de nutrientes nos tratos culturais, proporcionando uma melhor característica física, química e biológica do solo. Em um estudo sobre o uso do húmus de minhoca como matéria orgânica ([Pereira et al., 2015](#)), constataram que esse tipo de adubação tem favorecido uma melhoria na estrutura do solo, aumentando capacidade de retenção de umidade e uma maior disponibilidade de nutrientes ao solo. No entanto, segundo [Oliveira et al. \(2015\)](#), o uso de altas doses de adubos orgânicos, pode trazer grandes prejuízos às culturas, pois sofrem influências das condições climáticas dependendo de sua composição química e teor de nitrogênio. Conforme [Teixeira Filho et al. \(2015\)](#), comparando a adubação orgânica com a convencional, esses autores evidenciam que uma adubação nitrogenada praticamente não deixa efeito residual no solo, o que não acontece com a adubação orgânica. Segundo [Rocha et al. \(2015\)](#) não encontraram diferença significativa no número vagens por planta quando usou adubação orgânica, enquanto que [Pereira et al. \(2015\)](#) em um estudo investigativo no manejo em sistema orgânico direto na semeadura, houve um aumento do número de grãos por vagem. Para [Fernandes et al. \(2015\)](#), que em pesquisa com o cultivar em adubação orgânico não puderam observar resultado significativo.

Conclusão

No presente trabalho, constatamos que, para a altura média das plantas de feijão caupi, apresentou resultado significativo com a adição de esterco de aves, os demais tratamentos com areia e esterco bovino apresentaram resultados semelhantes. Os resultados obtidos mostraram que a utilização de esterco bovino não produz resultado significativo no crescimento de mudas de feijão caupi.

Referências bibliográficas

- Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., Moraes, G., Leonardo, J., & Sparovek, G. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6), 711–728. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.
- Banzatto, D. A., & Kronka, S. N. (1995). *Experimentação agrícola* (Vol. 4). Funep Jaboticabal.
- Batista, M. A. V., Bezerra Neto, F., Silva, M. L., Ambrósio, M. M. Q., & Cunha, J. L. X. L. (2016). Atributos de solo-planta e de produção de beterraba influenciados pela adubação com espécies da Caatinga. *Horticultura Brasileira*, 34(1), 31–38. <https://doi.org/10.1590/S0102-053620160000100005>.
- Bezerra, A. A. C., Neves, A. C., Alcântara Neto, F., & Silva Júnior, J. V. (2014). Morfofisiologia e produção de feijão-caupi, cultivar BRS Novaera, em função da densidade de plantas. *Revista Caatinga*, 27(4), 135–141. <https://doi.org/10.22533/at.ed.90920160715>.
- Camara, F. T., Mota, A. M. D., Nicolau, F. E. A., Pinto, A. A., & Silva, J. M. F. (2018). Produtividade de feijão caupi crioulo em função do espaçamento entre linhas e número de plantas por cova. *Revista de Agricultura Neotropical*, 5(2), 19–24. <https://doi.org/10.32404/rean.v5i2.2282>.
- Campanharo, M., Monnerat, P. H., Espindula, M. C., & Rabelo, W. S. (2013). Doses de níquel em feijão caupi cultivado em dois solos. *Revista Caatinga*, 26(4), 10–18.
- Erlacher, W. A., Oliveira, F. L., Silva, D. M. N., Quaresma, M. A. L., & Mendes, T. P. (2016). Estratégias de uso de caroço de açaí para formulação de substratos na produção de mudas de hortaliças. *Magistra*, 28(1), 119–130. <https://doi.org/10.21206/rbas.v4i2.263>
- Fernandes, F. B. P., Lacerda, C. F., Andrade, E. M., Neves, A. L. R., & Sousa, C. H. C. (2015). Efeito de manejos do solo no déficit hídrico, trocas gasosas e rendimento do feijão-de-corda no semiárido. *Revista Ciência Agronômica*, 46(3), 506–515. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20150032>.
- Finatto, J., Altmayer, T., Martini, M. C., Rodrigues, M., Basso, V., & Hoehne, L. (2013). A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura. *Revista Destaques Acadêmicos*, 5(4), 85–93.

- Freire Filho, F. R., Ribeiro, V. Q., Rocha, M. M., Silva, K. J. D., Nogueira, M. S. R., & Rodrigues, E. V. (2011). *Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios*. (pp. 1–80). Embrapa Meio-Norte, 2011.
- Frota, K. M. G., Soares, R. A. M., & Arêas, J. A. G. (2008). Composição química do feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp), cultivar BRS-Milênio. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28(2), 470–476. <https://doi.org/10.1590/s0101-20612008000200031>
- Leite, M. L., & Virgens Filho, J. S. (2004). Produção de matéria seca em plantas de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) submetidas a déficits hídricos. *Ciências Exatas e Da Terra, Agrárias e Engenharias*, 10(1), 43–51. <https://doi.org/10.55232/237922>
- Lopes, J. F., Coelho, F. C., Rabello, W. S., Rangel, O. J. P., Gravina, G. de A., & Vieira, H. D. (2016). Produtividade e composição mineral do feijão em resposta às adubações com molibdênio e níquel. *Revista Ceres*, 63, 419–426. <https://doi.org/10.1590/0034-737X201663030020>.
- Nunes, R. T. C., Souza, U. O., Araújo Neto, A. C., Moraes, O. M., Júnior Fogaça, J. N. L., Santos, J. L., Cardoso, A. D., & São José, A. R. (2017). Produção e qualidade de sementes de feijão-caupi em função de doses de molibdênio e da população de plantas. *Revista de Ciências Agrárias*, 40(3), 533–542. <https://doi.org/10.19084/rca17028>.
- Oliveira, A. K., Lima, J. S. S., Bezerra, A. M. A., Rodrigues, G. S. O., & Medeiros, M. L. S. (2015). Produção de rabanete sob o efeito residual da adubação verde no consórcio de beterraba e rúcula. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 10(5), 29–38. <https://doi.org/10.18378/rvads.v10i5.3690>.
- Pereira, L. B., Arf, O., Santos, N. C. B., Oliveira, A. E. Z., & Komuro, L. K. (2015). Manejo da adubação na cultura do feijão em sistema de produção orgânico. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 45, 29–38. <https://doi.org/10.1590/1983-40632015v4528018>.
- R-Core-Team. (2016). *R: A language and environment for statistical computing*. R. Foundation for Statistical Computing.
- Ramos, D. P., Sousa, S. A., Oliveira, T. C., Gonçalves, G. M. O., Passos, N. G., & Fidelis, R. R. (2014). Adubação nitrogenada no feijoeiro comum irrigado em diferentes épocas, com e sem parcelamento das doses. *Biotemas*, 27(1), 9–21. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2014v27n1p9>.
- Rocha, D. P., Brito, M. F., Santos, L. C., Lima Souza, R., Gallo, A. S., & Silva, R. F. (2015). Desempenho do feijoeiro sob o uso de biofertilizante em sistema orgânico de produção. *Acta Iguazu*, 4(2), 97–109.
- Santana, Í. O., Santos, M. S., Santos, C. A. P., & Campos, N. M. (2020). Produção de feijão-de-corda sob diferentes doses de nitrogênio aliado à aplicação de boro. *Agropecuária Científica No Semi-Árido*, 16(2), 75–80. <https://doi.org/10.30969/acsa.v16i2.1228>.
- Silva, F. C. (2009). Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. In *EMBRAPA* (Vol. 1). Embrapa Informação Tecnológica.
- Silva, W., Moura, J., Brito, L., Nicolau, F. E., & Camara, F. (2014). Produtividade de feijão-Caupi submetido a diferentes manejos do solo e níveis de adubação mineral. *Enciclopédia Biosfera*, 10(18), 2459–2467. <https://doi.org/10.12702/ii.inovagri.2014-a427>
- Sizenando Filho, F. A., Almeida, E. I. B., Pinto, C. M., & Pitombeira, J. B. (2013). Seletividade de diferentes herbicidas ao feijão-caupi. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 3(2), 84–90. <https://doi.org/10.7824/rbh.v12i1.214>
- Teixeira Filho, A. J., Silveira, E. O., Silva, R. L., & Carvalho, D. M. G. (2015). Produção de matéria seca total de duas cultivares de milho submetido à adubação mineral e orgânica, Parintins-AM. *Revista Eletrônica Ciência e Desenvolvimento*, 1(2), 12–21. <https://doi.org/10.1590/s0100-06831997000400009>
- Zandonadi, D. B., Santos, M. P., Medici, L. O., & Silva, J. (2014). Action of organic matter and its fractions on vegetables physiology. *Horticultura Brasileira*, 32(1), 14–20.

Histórico do artigo:**Recebido:** 27 de junho de 2023**Aprovado:** 12 de julho de 2023**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.