

Adubação convencional e alternativa na produção de mudas de pimenta no semiárido piauiense

Conventional and alternative fertilization in pepper seedling production in the semi-arid region of Piauí.

Jefrejan Souza Rezende +, Carolina Pereira dos Santos, Hailton da Silva Freitas Junior, Suelen Caroline Araújo Silva, Mateus de Oliveira Ibiapino, Luana Soares Silva, Antonia Vitória Rodrigues de Sousa, Gabriel da Silva Sousa, Célio Lúcio Lima Moura, Ademar Juscelino da Silva

Universidade Estadual do Piauí

Resumo. A pimenta é fundamental na dieta alimentar, com destaque para a pimenta-de-cheiro, muito produzida e consumida nas regiões Nordeste e Norte do Brasil, sendo crucial no aspecto social e econômico da região. Um dos aspectos que contribui substancialmente para a produção de pimenta é o desenvolvimento das mudas, que depende diretamente do substrato a qual está inserido. Diante disso, adubos minerais como o NPK, assim como os adubos orgânicos são fontes essenciais para o desenvolvimento das mudas. Além dos benefícios individuais, a associação desses tipos de adubos possui elevado potencial de utilização. Nesse contexto, objetivou-se avaliar o efeito individual e associado dos adubos mineral e orgânicos na produção de mudas de pimenta-de-cheiro no semiárido piauiense. O experimento foi realizado em ambiente protegido na área experimental da Universidade Estadual do Piauí, no município de Picos, utilizando delineamento em blocos casualizados, com dez tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: testemunha (sem adubação), NPK, esterco bovino (EB), esterco caprino (EC), cinza vegetal (CV), bagana de carnaúba (BC), NPK + EB, NPK + EC, NPK + CV e NPK + BC. A adubação orgânica e mineral melhora o desenvolvimento de mudas de pimenta-de-cheiro, nas condições de estudo. A aplicação individual de esterco bovino ou esterco caprino, assim como a associação do NPK com a bagana de carnaúba foram mais eficientes na produção de mudas de pimenta-de-cheiro, nas condições de estudo.

Palavras-chaves: Bagana de carnaúba, *Capsicum* spp., Cinza vegetal, Esterco, NPK

Abstract. Pepper is fundamental to the diet, especially the pimenta-de-cheiro is widely produced and consumed in the Northeast and North regions of Brazil, being crucial to the social and economic of the region. One of the aspects that substantially contributes to pepper production is seedling development, which directly depends on the substrate in which it is planted. Given this, mineral fertilizers such as NPK, as well as organic fertilizers, are essential sources for seedling development. In addition to individual benefits, the combination of these types of fertilizers has high potential for use. In this context, the objective was to evaluate the individual and combined effect of mineral and organic fertilizers on the production of chili pepper seedlings in the semi-arid region of Piauí. The experiment was conducted in protected environment at the experimental area of the State University of Piauí, in the municipality of Picos, using a randomized block design with ten treatments and five replications. The treatments were: control (no fertilization), NPK, bovine manure (BM), caprine manure (CM), vegetable ash (VA), carnauba bagana (CB), NPK + BM, NPK + CM, NPK + VA, and NPK + CB. Organic and mineral fertilization improves the development of chili pepper seedlings under the study conditions. The individual application of bovine or caprine manure, as well as the association of NPK with carnauba bagana, were more efficient in the production of chili pepper seedlings under the study conditions.

Keywords: Carnauba bagana, *Capsicum* spp., Vegetable ash, Manure, NPK

Introdução

A pimenta [*Capsicum* spp.], pertencente à família Solanaceae é fundamental na dieta alimentar, podendo ser consumida *in natura* na composição de temperos, como também

processada nas formas de molho, conserva e desidratadas (Santos *et al.*, 2025), uma vez que possui boas propriedades nutricionais contendo grande quantidade de minerais, vitaminas A e C e

antioxidantes como carotenóides, flavonoides e polifenóis (Palma *et al.*, 2020).

Dentre as pimentas, destaca-se a pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense*), hortalica muito produzida e consumida nas regiões Nordeste e Norte do Brasil, por possuir um sabor e cheiro apreciável (Assis *et al.*, 2020). Além disso, possui um papel crucial no aspecto social e econômico, especialmente por compor boa parte da fonte de renda dos agricultores familiares da região (Peralta-Cruz *et al.*, 2021), fato que contribui para a manutenção do pequeno produtor no campo.

Um dos aspectos que contribui substancialmente para a produção de pimenta é o desenvolvimento das mudas, que depende diretamente do substrato a qual está inserido, pois quando a muda é produzida adequadamente, o desenvolvimento no campo é maximizado, uma vez que a mesma adquire condições adequadas para sobrevivência e produção de frutos (Silva; Souza; Silva, 2022).

Como as mudas exigem uma quantidade adequada de nutrientes para o bom desenvolvimento, o NPK surge como uma alternativa viável, pois disponibiliza nutrientes de forma rápida (Casais *et al.*, 2018; Rezende *et al.*, 2021), adequando-se ao período curto de produção das mudas.

No entanto, fontes alternativas como os adubos orgânicos, além de fornecer nutrientes contribuem significativamente para a melhoria das características físicas e biológicas dos solos, como aumento da retenção de água, melhoria da estrutura do solo e da atividade biológica do solo, impactando inclusive na redução dos custos de produção e da degradação ambiental (Rezende *et al.*, 2022).

Apesar dos benefícios apontados pelos adubos mineral e orgânico, a associação desses tipos de adubos pode ser uma alternativa promissora para o melhor desenvolvimento das mudas de pimenta, pois os mesmos atuam de forma complementar, uma vez que o NPK disponibiliza nutrientes de forma imediata e a matéria orgânica além de fornecer nutrientes, atuam na melhoria dos atributos físicos e biológicos do solo (Gonçalves *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2019; Rezende *et al.*, 2022; Syamsiyah *et al.*, 2024; Silva *et al.*, 2026).

Diante disso, hipotetizou-se que a associação de adubos orgânicos e mineral melhora o desenvolvimento das mudas de pimenta-de-cheiro, por serem complementares.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar o efeito individual e associado dos adubos mineral e orgânicos na produção de mudas de pimenta-de-cheiro no semiárido piauiense.

Material e Métodos

Localização e caracterização da área de estudo

O trabalho foi realizado em ambiente protegido, na área experimental da Universidade Estadual do Piauí, no município de Picos (7° 02' 51" S; 41° 32' 30" W e 342 m acima do nível do mar), no período de março a maio de 2026.

O clima segundo a classificação de Köppen, é do tipo "BSh", caracterizado como semiárido quente com chuvas de verão e estação seca no inverno. A precipitação pluviométrica anual varia de 600 a 700 mm e a temperatura atinge média anual de 27,5 °C (Alvares *et al.*, 2013).

Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 10 tratamentos e cinco repetições, totalizando 50 parcelas experimentais. Os tratamentos avaliados foram: testemunha (sem adubação), NPK, esterco bovino (EB), esterco caprino (EC), cinza vegetal (CV), bagana de carnaúba (BC), NPK + EB, NPK + EC, NPK + CV e NPK + BC.

Implantação e condução do experimento

Antes da implantação do experimento, foi coletada uma amostra composta de solo representativa da área, na camada de 0-20 cm e enviada ao laboratório da Universidade Federal do Piauí para análise química e granulométrica, conforme recomendação de Teixeira *et al.* (2017). Os dados estão representados na tabela 1.

Não foi necessária a correção do solo, uma vez que o pH e a saturação por bases do solo (V%) estão adequados (Tabela 1).

O esterco bovino, esterco caprino, cinza vegetal e bagana de carnaúba foram coletados em propriedades rurais pertencentes à macrorregião de Picos, Piauí. O NPK foi adquirido em uma casa agropecuária no município de Picos.

A recomendação de NPK foi realizada com base na análise de solo e na recomendação para a cultura da pimenta. Diante disso, foram aplicados 0,04 g saco^{-1} de ureia, 1,3 g saco^{-1} de superfosfato simples e 0,35 g saco^{-1} de cloreto de potássio, que equivaleram a 88,88 kg ha^{-1} de ureia; 2600 kg ha^{-1} de superfosfato simples e 150 kg ha^{-1} de cloreto de potássio, conforme a recomendação de Trani (2007). Os adubos orgânicos foram aplicados ao solo na dose de 20 g saco^{-1} , que correspondeu a 4,0 kg m^{-2} (Trani, 2007). Nos tratamentos representados pela associação do adubo mineral e orgânico foram aplicadas metade da dose de cada adubo. Os adubos foram homogeneizados ao solo e posteriormente utilizados para o preenchimento dos saquinhos plásticos de 1,0 dm^3 .

A cultivar de pimenta estudada foi a Pimenta-de-cheiro do Norte. A semeadura foi realizada na densidade de três sementes por vaso a 1,0 cm de profundidade. O desbaste foi realizado 15 dias após a semeadura, deixando apenas a planta mais vigorosa (Rezende *et al.*, 2021).

A irrigação foi realizada de forma manual através de um recipiente graduado, adicionando 100 mL por vaso uma vez ao dia, valor correspondente a 60% da capacidade de retenção de água. As plantas daninhas foram retiradas de forma manual.

Aos 45 dias após semeadura foram avaliadas as seguintes variáveis: diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), massa fresca da parte

aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e volume radicular (VR).

O DC foi determinado com uso de paquímetro digital a 2 cm do solo; o NF foi determinado por contagem. Para obtenção da MFPA, as mudas foram cortadas rente ao solo, colocadas em saquinhos de papel e pesadas em balança analítica. Posteriormente, as mudas foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C por 72 horas, para determinação da MSPA. Para determinação do VR, as raízes das mudas foram retiradas dos saquinhos por meio da lavagem do solo, levadas ao laboratório e imersas em uma proveta graduada, preenchida com água até um volume conhecido e medido o volume deslocado, para obtenção do VR.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), pelo teste F ($p < 0,05$). Quando significativo foi aplicado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro.

Resultados e discussão

De acordo com os resultados, houve efeito significativo das fontes de adubos para as variáveis: diâmetro do caule, número de folhas, massa fresca da parte aérea e massa seca da parte aérea. Porém, para o volume radicular não houve significância dos tratamentos (Tabela 2).

Para o diâmetro do caule, os tratamentos NPK, esterco bovino (EB), esterco caprino (EC) e NPK associado à bagana de carnaúba (NPK+BC) proporcionaram as maiores médias dessa variável (Tabela 3).

O melhor desempenho observado no tratamento com NPK pode estar relacionado à elevada rapidez na disponibilização dos nutrientes e na absorção dos mesmos pelas plantas, especialmente durante a fase inicial de desenvolvimento, além de possuir nutrientes que possuem diferentes funções na planta (Santos; Carvalho; Peixoto, 2024).

O melhor desenvolvimento do caule de mudas de pimenta de cheiro com o uso do EB e EC pode ser atribuído à incorporação da matéria orgânica, que fornece nutrientes variados para as plantas e melhora os atributos físico-hídricos do solo, a exemplo da porosidade e agregação do solo e a infiltração e retenção de água (Santiago; Rossetto, 2015; Silva et al., 2019; Rezende et al., 2022).

As fontes NPK, EB, EC, cinza vegetal (CV), BC, NPK + EC e NPK+BC proporcionaram o maior valor do número de folhas (Tabela 3).

Esse resultado pode ser explicado pela maior disponibilidade de nutrientes, sobretudo nitrogênio e potássio, que intensificam a emissão foliar, o índice de clorofila e a atividade fotossintética, além de aumentar os compostos orgânicos, fatores que maximizam o crescimento vegetativo das mudas (Bonfim-Silva et al., 2015; Taiz; Zeiger, 2017; Rezende et al., 2021; Rezende et al., 2022).

A MFPA foi maximizada pela ação do EB e EC (Tabela 3).

Os esterco possuem na sua constituição nutrientes como fósforo, potássio e magnésio que são fundamentais no aumento da capacidade fotossintética das plantas, resultando na produção de substâncias orgânicas, que confere a planta aumento da fitomassa verde (Bonfim-Silva et al., 2015; Rezende et al., 2022). Além disso, os adubos orgânicos melhoram as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, fornecendo nutrientes de forma gradativa, reduzindo as perdas e aumentando o rendimento das culturas (Santiago; Rossetto, 2015; Alcântara et al., 2018; Ezechi et al., 2022; Gelaye, 2023; Lishan; Alemu, 2024).

O EB, EC e NPK + BC influenciaram positivamente na MSPA (Tabela 3).

Esse resultados indicam a elevada capacidade dos adubos orgânicos, como os esterco na produção de folhas, resultando no acréscimo da capacidade fotossintética das mudas, e consequentemente no aumento da produção de biomassa (Vieira; Araujo, 2024).

A liberação de nutrientes pelo NPK associado a provável melhoria da aeração e da retenção de água do solo pela BC, favorece o crescimento da parte aérea das mudas (Filgueira, 2013; Fernandes et al. (2020), o que pode explicar a eficiência da associação NPK + BC.

Considerando o conjunto das variáveis no biplot (Figura 1), os tratamentos Testemunha (Test), BC, CV, NPK + EC, NPK+ EB e NPK + CV não se associaram a nenhuma das variáveis, indicando que esses tratamentos não influenciaram positivamente no desenvolvimento das mudas. O tratamento NPK ficou próximo à origem dos eixos, indicando que teve pouca influência nas variáveis. Os tratamentos EB, EC e NPK + BC se associaram as variáveis avaliadas, pois se encontraram no lado direito do Componente Principal 1 (CP 1). Isso mostra que a aplicação dos mesmos resultou no aumento do desenvolvimento das mudas. Esses resultados ratificam o que foi encontrado na estatística univariada.

Tabela 1. Análise química e granulométrica do solo

pH água	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	t	T	m	V	MO
	mg dm ⁻³										%	
6,83	28,9	0,18	8,12	1,86	0,00	0,80	10,15	10,15	10,95	0,0	92,7	1,21

Areia: 56,6%; silte: 21,6%; argila 21,7%.

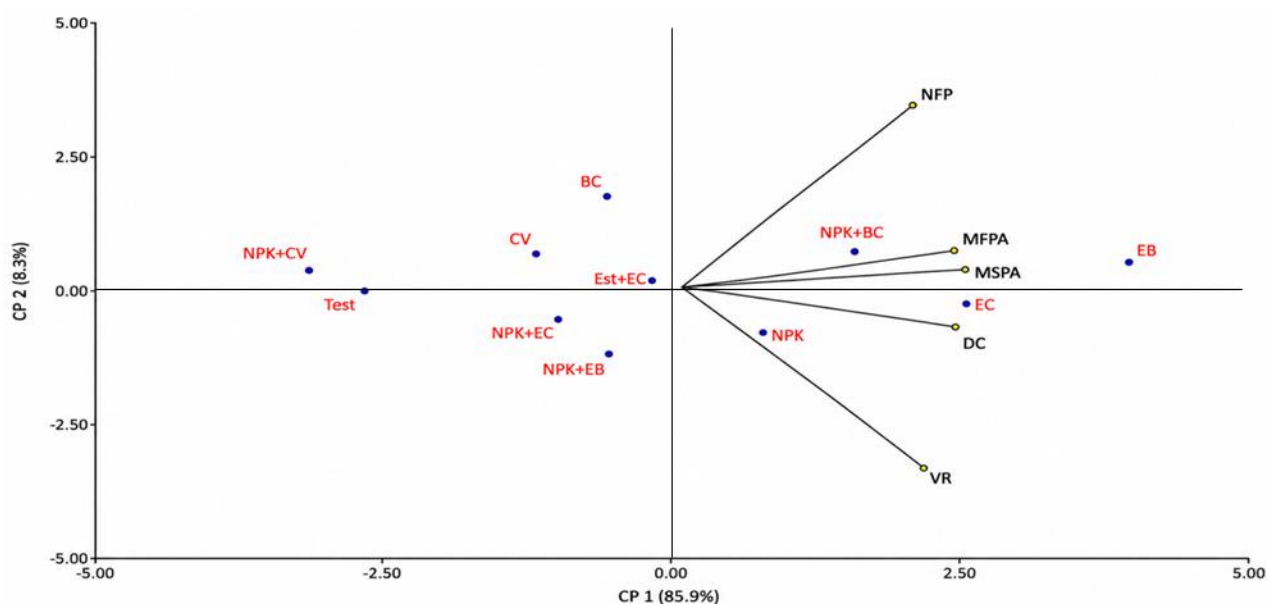
Tabela 2. Resumo da análise de variância para altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), massa fresca e seca da parte aérea (MFPA, MSPA) e volume radicular (VR) de mudas de pimenta. Picos-PI

Fontes de variação	Quadrados médios				
	DC	NF	MFPA	MSPA	VR
	----mm----		-----g muda ⁻¹ -----		---cm ³ ---
Aubos	0,01*	20,88*	5,47*	0,13*	5,17 ^{ns}
Repetição	0,0016	2,66	0,83	0,02	1,87
Erro	0,0017	7,11	0,82	0,03	2,96
CV (%)	16,34	21,63	29,14	42,49	65,41

* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo.**Tabela 3.** Valores médios de altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de pimenta em função das fontes de adubos. Picos, PI

Tratamento	DC	NF	MFPA	MSPA
Testemunha	0,21B	9,60B	1,96B	0,19B
NPK	0,28A	12,00A	2,89B	0,43B
Esterco Bovino (EB)	0,33A	15,00A	5,28A	0,72A
Esterco Caprino (EC)	0,30A	13,80A	4,25A	0,54A
Cinza Vegetal (CV)	0,23B	12,40A	2,43B	0,32B
Bagana de Carnaúba (BC)	0,23B	14,40A	2,93B	0,35B
NPK + EB	0,22B	10,40B	2,90B	0,33B
NPK + EC	0,25B	12,50A	3,00B	0,34B
NPK + CV	0,21B	9,20B	1,78B	0,21B
NPK + BC	0,29A	14,25A	3,56B	0,51A
CV (%)	16,34	21,63	29,14	42,49

Letras iguais nas colunas, não diferem entre si (P<0,05) pelo teste de Scott-Knott.

**Figura 1.** Biplot da relação entre os tratamentos e as variáveis avaliadas. Tratamentos são Test: Testemunha (sem adubação), NPK, EB: esterco bovino, EC: Esterco caprino, CV: Cinza vegetal, BC: Bagana de carnaúba. As variáveis: DC: Diâmetro do caule; NFP: Número de folhas por planta; MFPA: Massa fresca da parte aérea; MSPA: Massa seca da parte aérea; VR: Volume radicular. (CP 1): Componente principal 1; (CP 2): Componente principal 2.

Conclusões

A adubação orgânica e mineral melhora o desenvolvimento de mudas de pimenta-de-cheiro, nas condições de estudo.

A aplicação individual de esterco bovino ou esterco caprino, assim como a associação do NPK com a bagana de carnaúba foram mais eficientes na produção de mudas de pimenta-de-cheiro, nas condições de estudo.

Agradecimentos

A Universidade Estadual do Piauí (UESPI) e produtor rural, por conceder a estrutura e equipamentos para realização do experimento.

Referências

ALCÂNTARA, F. A. et al. Composto orgânico à base de esterco de bovino enriquecido com fósforo: como fazer? Santo Antônio de Goiás: Embrapa, 2018.

- ALVARES, C. A. et al. Koppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ASSIS, R. et al. Genome relationships and LTR-retrotransposon diversity in three cultivated *Capsicum* L. (Solanaceae) species. *BMC Genomics*, v. 21, n. 237, p. 1-14, 2020.
- BONFIM-SILVA, E. M. et al. Cinza vegetal na adubação de plantas de algodoeiro em latossolo vermelho do cerrado. *Enciclopédia Biosfera*, v. 11, n. 21, p. 523-533, 2015.
- CAMPOS, A. F.; RINALDI, B. J. D.; GONÇALVES, A. C. Características estruturais da Aveia Preta e Azevém adubadas com diferentes composições de adubos químicos. *Scientific Electronic Archives*, v. 17, n. 2, 2024.
- CASAI, L. K. N. et al. Índices morfofisiológicos e produção de pimentão produzido em diferentes substratos a base de resíduos orgânicos em ambiente protegido. *Revista Agroecossistemas*, Belém, v. 10, n. 1, p. 174-190, 2018.
- DA SILVA, B. L. L. et al. O uso de diferentes fontes orgânicas como substratos na emergência e no crescimento inicial do agrião (*Nasturtium officinale*). *Scientific Electronic Archives*, v. 16, n. 9, 2023.
- DOS REIS NASCIMENTO, A. et al. Produção de variedades de alface destinadas ao processamento mínimo. *Scientific Electronic Archives*, v. 15, n. 1, 2022.
- EZECHI, W. et al. Evaluation of Organic and Inorganic Fertilizers for Orange-Fleshed Sweetpotato Production under Humid Tropical Conditions of South East Nigeria. *Nigerian Agricultural Journal*, v. 53, n. 3, p. 439-444, 2022.
- FERNANDES, P. H. et al. Uso de fertilizantes organominerais fosfatados no cultivo da alface e de milho em sucessão. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 6, p. 37907-37922, 2020.
- FREITAS, R. S.; SANTOS JÚNIOR, J. L. dos; SILVA, E. C. da. Morphophysiological changes in *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. (Fabaceae) caused by water deficit. *Scientific Electronic Archives*, v. 17, n. 1, 2024.
- GELAYE, Y. Effect of combined application of organic manure and nitrogen fertilizer rates on yield and yield components of potato: A review. *Cogent Food & Agriculture*, v. 9, n. 1, p. 1-17, 2023.
- GONÇALVES, M. P. M. et al. Substratos alternativos na produção de mudas de *Harpalyce brasiliana* BENTH. *Oecologia Australis*, v. 23, n. 3, p. 464-472, 2019.
- GONÇALVES, P. A. de S. Manejo de solos e a nutrição de plantas e sua relação com a ocorrência de pragas. *Scientific Electronic Archives*, v. 14, n. 6, 2021. DOI: <https://doi.org/10.36560/14620211301>.
- LISHAN, T.; ALEMU, F. Elucidating sole application of farmyard manure and blended NPSB fertilizer effects on soil properties at Bench Shako and West Omo zone, South West Ethiopia. *Heliyon*, v. 10, n. 1, p. 1-9, 2024.
- LUZ, V. S. V. et al. Avaliação da densidade populacional de perfilhos dos capins Marandu e Piatã submetidos à adubação com cama de frango e esterco de bovinos confinados. *Scientific Electronic Archives*, v. 14, n. 8, 2021.
- MOJENA, P. A. et al. Site index and height-growth curves for *Eucalyptus urograndis*. *Scientific Electronic Archives*, v. 12, n. 5, p. 21-26, 2019.
- ORTEGA, M. A.; SANTOS, T. T. M.; FERNANDES, P. M. Arthropod fauna associated with organic and conventional maize crop. *Scientific Electronic Archives*, v. 14, n. 7, p. 8-13, 2021.
- PALMA, J. M. et al. Antioxidant Profile of Pepper (*Capsicum annum* L.) Fruits Containing Diverse Levels of Capsaicinoids. *Antioxidants*, v. 9, n. 9, p. 1-19, 2020.
- PERALTA-CRUZ, C. et al. Modeling consumer satisfaction to identify drivers for liking: An online survey based on images of Habanero pepper (*Capsicum chinense* Jacq.). *Journal of Sensory Studies*, v. 36, n. 6, e12696, 2021.
- PEREIRA, C. S.; SAMPAIO, P. do C. Diferentes temperaturas da água de irrigação na cultura da soja. *Scientific Electronic Archives*, v. 17, n. 1, 2024.
- REZENDE, J. et al. Adubos orgânicos regionais na produção de mudas de pimentão no semiárido piauiense. *Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade*, Pelotas, v. 10, n. 1, p. 8-13, 2022.
- REZENDE, J. S. et al. Uso da cinza vegetal na germinação e produção de mudas de pimentão. *Revista Ciência Agrícola*, Rio Largo, v. 19, n. 2, p. 85-93, 2021.
- SANTIAGO, A. D.; ROSSETTO, R. Adubação orgânica. Brasília: Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2015.
- SANTOS, E. M.; PEIXOTO, M. F. A.; CARVALHO, N. Efeito da aplicação de diferentes adubos orgânicos em comparação com a adubação química no desenvolvimento e produção de pimenta de cheiro. *REAL - Repositório Institucional*, v. 3, n. 1, p. 1-6, 2024.
- SANTOS, J. R. X. et al. Produção de mudas de *Capsicum frutescens* L. sob tratamento

com *Bacillus* spp. REVISTA ARACÊ, São José dos Pinhais, v. 7, n. 9, p. 1-12, 2025.

SILVA, C. M.; SOUZA, L. G. S.; SILVA, S. B. Qualidade de muda de pimenteira-de-cheiro influenciada pelo volume do substrato. Scientia Naturalis, Rio Branco, v. 4, n. 2, p. 461-469, 2022.

SILVA, L. P. et al. Uso de substratos alternativos na produção de mudas de pimenta e pimentão. Colloquium Agrariae, v. 15, n. 3, p. 104-115, 2019.

SILVA, R. B. et al. Adubação orgânica e mineral na qualidade e rendimento de batata-doce. REESMA, Humaitá, v. 20, n. 2, p. 676-688, 2026.

SYAMSIYAH, J. et al. Effect of Different Doses of NPK Fertilizer and Manure on N, P, K, Chlorophyll and Sweet Corn Yield in Vertisols. REVISTA TERRA LATINOAMERICANA, v. 42, e2028, p. 1-12, 2024.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Nutrição mineral. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

TEIXEIRA, C. P. et al. Manual de métodos de análise de solo. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2017.

TRANI, P. E. Calagem e Adubação para hortaliças sob cultivo protegido. Campinas: IAC, 2014. 25 p.

VIEIRA, C. L. et al. Fosfatagem corretiva e adubação de cobertura promovem melhorias na qualidade de mudas de terno carolina em solos do cerrado. Scientific Electronic Archives, v. 15, n. 7, 2022. DOI: <https://doi.org/10.36560/15720221570>.

VIEIRA, C. R.; ARAUJO, M. M. V. Adubo Organomineral no Crescimento Inicial e Fisiologia de Mudas de Tarumarana. Ensaios e Ciências, v. 28, n. 5, p. 610-616, 2024.