



# RBES

Revista Brasileira de  
Engenharia e Sustentabilidade

ISSN 2448-1661

Pelotas, RS, UFPel-Ceng

<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBES/index>

**v.10, n.1, p.8-13, jul. 2022**

## ADUBOS ORGÂNICOS REGIONAIS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTÃO NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE

REZENDE, J.<sup>1</sup>; BRITO, W.B.S.<sup>2</sup>; SILVA, F. M.<sup>3</sup>; SILVA, M. T.<sup>3</sup>; SOUSA, F. E. A.<sup>3</sup>; REGO, I. M.<sup>3</sup>; AVELINO, E. S.<sup>3</sup>; JÚNIOR, F. N. S.<sup>3</sup>; SILVA, R. L. S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professor do Departamento de Agronomia, Universidade Estadual do Piauí, Campus Prof. Barros Araújo. E-mail: jefrejansouza@pcs.uespi.br

<sup>2</sup>Graduado em Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual do Piauí, Campus Prof. Barros Araújo

<sup>3</sup>Graduandos em Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual do Piauí, Campus Prof. Barros Araújo

**Palavras-chave:** Capsicum  
annuum; Cinza vegetal; Esterco;  
Bagana; Substrato.

### Resumo

O pimentão se configura entre as principais hortaliças cultivadas no Brasil. Os solos brasileiros apresentam baixa fertilidade e faz uso, principalmente de adubação mineral. Contudo, se faz necessário realizar pesquisas alternativas quanto à adubação orgânica visando à redução de custos e a preservação do meio ambiente. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência da adubação orgânica na produção de mudas de pimentão no semiárido piauiense. O estudo foi realizado em um viveiro pertencente à Universidade Estadual do Piauí no município de Picos-PI. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos avaliados foram: cinza vegetal, esterco bovino, esterco caprino, bagana da carnaúba, substrato comercial basaplant e somente o solo. A semeadura foi realizada em vasos com capacidade para seis dm<sup>3</sup>. As variáveis avaliadas foram: Altura de planta, diâmetro do caule, número de folhas, comprimento radicular, volume radicular, massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea e a relação altura de planta por comprimento radicular. A cinza vegetal proporcionou melhor rendimento para as mudas de pimentão. O solo juntamente com a bagana obtiveram os piores resultados.

## REGIONAL ORGANIC FERTILIZERS IN THE PRODUCTION OF PEPPER SEEDLINGS IN THE SEMI-ARID REGION OF PIAUÍ

**Keywords:** Capsicum annum;  
Vegetable ash; Manure; Bagana;  
Substrate.

### Abstract

The pepper is one of the main vegetables grown in Brazil. Brazilian soils have low fertility and make use, mainly of mineral fertilization. However, it is necessary to carry out research on alternatives regarding organic fertilization in order to reduce costs and preserve the environment. The objective of this work was to evaluate the efficiency of organic fertilization in the production of sweet pepper seedlings in the semi-arid region of Piauí. The study was carried out in a nursery belonging to the State University of Piauí, in the city of Picos-PI. The design used was a completely randomized design with six treatments and five replications. The treatments evaluated were: vegetable ash, cattle manure, goat manure, carnauba bagana, commercial substrate basaplant and soil only. Sowing was carried out in pots with a capacity of six dm<sup>3</sup>. The variables evaluated were: plant height, stem diameter, number of leaves, root length, root volume, shoot fresh mass, shoot dry mass and the plant height to root length ratio. The vegetable ash provided better yield for sweet pepper seedlings. The soil together with the bagana had the worst results.

## INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annum*) se configura entre as principais hortaliças cultivadas no Brasil, devido o alto valor nutricional. Essa cultura ocorre em grande variabilidade de tamanhos, formatos e cor, sendo uma fonte de vitaminas e antioxidantes (RAMOS et al., 2017). Isso faz do pimentão uma das dez hortaliças de maior importância econômica no mercado brasileiro (LIMA; VALENTE, 2017).

Essa hortaliça possui certa adaptação às condições do semiárido, o que permitiu o Nordeste registrar a segunda maior produção do Brasil, (IBGE, 2017).

A etapa primordial do cultivo de hortaliças, a exemplo do pimentão é a produção de mudas de boa qualidade, um dos processos mais importantes do sistema produtivo, pois dela depende o desempenho final das plantas em campo (COSTA et al., 2011).

Um dos fatores que podem afetar positivamente é a qualidade das mudas é o tipo de substrato. (SEABRA JÚNIOR; GADUN; CARDOSO, 2004; LEAL et al., 2011; COSTA et al., 2013), a exemplo dos adubos orgânicos que vem pra atender uma demanda crescente por hortaliças em sistema orgânico de produção (PONSIO et al., 2014).

Diante disso, pesquisas que avaliem o uso de adubos orgânicos regionais na produção de mudas de pimentão visando à redução de custos e a preservação do meio ambiente, se tornam relevantes e necessárias.

A utilização de fertilizantes orgânicos tem como principal vantagem à melhoria das características químicas, físicas e biológicas dos solos, bem como da ciclagem dos nutrientes. Sendo assim, o uso correto contribui para a máxima produção das mudas e melhoria da qualidade do solo e da saúde vegetal e humana (CAMARGO, 2012).

Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência da adubação orgânica no desenvolvimento de mudas de pimentão no semiárido piauiense.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em um viveiro pertencente

à Universidade Estadual do Piauí Campus Professor Barros Araújo, no município de Picos-PI (07°04'37" S; 41°28'01" O) , no período de dezembro de 2021 a janeiro de 2022.

O clima, segundo classificação de Köppen, é do tipo Bsh, quente e semiárido, com estação chuvosa no verão. A precipitação média anual é em torno de 812,4 mm, com 83,59% do volume, concentrado nos meses de dezembro a abril. A temperatura média anual é de 27,5°C (Alvares et al., 2013).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições totalizando 30 parcelas experimentais. Os tratamentos avaliados foram: cinza vegetal, esterco bovino, esterco caprino, bagana da carnaúba, substrato comercial basaplant, recomendado para hortaliças.

O solo foi coletado na área experimental do Curso de Agronomia, da UESPI, na profundidade de 20 cm, onde foi enviada uma amostra ao laboratório para a caracterização química e granulométrica do solo (Tabela 1), de acordo com Donagema et al. (2011).

A cinza vegetal, esterco bovino, esterco caprino e bagana de carnaúba foram coletados na propriedade Haras costa localizada no município de colônia do Piauí, enquanto o substrato comercial foi comprado em uma casa agropecuária no município de Picos.

Os adubos orgânicos foram aplicados ao solo na dose de 120 g vaso-1 (TRANI, 2014). Posteriormente foram utilizados para o preenchimento dos vasos de 6,0 dm<sup>3</sup>.

A semeadura foi realizada em vasos com capacidade para 6,0 dm<sup>3</sup>, na densidade de três sementes por vaso a 0,5 cm de profundidade. O desbaste foi realizado 15 dias após a semeadura, deixando apenas a planta mais vigorosa (REZENDE et al., 2021) .

A irrigação diária foi aplicada no período da tarde, uma vez ao dia a fim de atender a necessidade da cultura.

Aos 45 dias após a semeadura, ponto ideal de transplante foram avaliadas as seguintes variáveis: Altura de Planta (AP), Diâmetro do Caule (DC),

Tabela 1. Caracterização química e granulométrica do solo

pH H <sub>2</sub> O	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SB	T	m	V	M.O	Areia	Silte	Argila
---(mg dm <sup>-3</sup> )---			----- (cmolc dm <sup>-3</sup> )-----					- ----- (%)-----						
5,0	4,35	17,6	1,08	0,33	0,50	2,58	1,46	4,04	25,6	36,1	1,16	71,8	9,1	19,1

Número de Folhas (NF), Comprimento Radicular (CR), Volume Radicular (VR), Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) e a relação Altura de Planta por Comprimento Radicular (AP/CR).

A AP foi determinada com o auxílio de uma trena, onde foi medido do solo até a base da última folha totalmente expandida. Para a determinação do DC foi utilizado uma fita métrica, onde as medidas foram coletadas a aproximadamente 2 cm do solo. Para o NF foi realizada a contagem total de folhas de cada planta.

Posteriormente, o solo de cada vaso foi lavado e as raízes retiradas e o CR determinado com auxílio de uma trena. Posteriormente, as raízes foram imersas em proveta contendo água e medido o volume deslocado, para determinação do VR.

A parte aérea, de cada planta foi cortada rente ao solo, colocada em saco de papel e pesada em

balança semi-analítica, para determinação da MFPA e posteriormente levadas a estufa de circulação de ar a 65 °C por 72 horas e pesadas, para determinação da MSPA. A (AP/CR) foi calculado pela relação entre a AP e o CR.

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F ( $p < 0,05$ ). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo dos adubos orgânicos para Altura de Plantas (AP), Diâmetro do Caule (DC), Número de Folhas (NF), Comprimento Radicular (CR), Volume Radicular (VR), Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA) e Massa Seca da Parte Aérea (MSPA), enquanto que para a relação Altura de Planta e Comprimento Radicular (AP/CR) não houve significância na aplicação dos tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para Altura de Planta (AP), Diâmetro do Caule (DC), Número de Folhas (NF), Comprimento Radicular (CR), Volume Radicular (VR), Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) e relação Altura de Planta e Comprimento Radicular (AP/CR)

Fontes de variação	Quadrados Médios							
	AP	DC	NF	CR	VR	MFPA	MSPA	AP/CR
	---(cm)---	----(mm)----		---(cm)---	--(cm <sup>3</sup> )--	----- (g vaso-1)-----		
Adubo orgânico	58,34*	0,42*	60,89*	371,54*	9,21*	20,11*	0,46*	0,07ns
Erro	2,46	0,03	4,18	13,86	1,75	0,85	0,01	0,06
CV (%)	27,52	29,72	24,36	29,50	129,19	49,73	36,15	48,17

\* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; ns não significativo.

A cinza vegetal proporcionou maior valor médio para as variáveis AP, DC, NF, CR, VR, MFPA e MSPA, sendo seguido pelo esterco caprino, (Tabela 3). Comparando-se aos tratamentos com as menores

médias, a cinza vegetal proporcionou incrementos de 83, 71,5, 67,9, 82,8, 97,2, 98,4 e 97,6% nas variáveis AP, DC, NF, CR, VR, MFPA e MSPA, respectivamente.

Tabela 3. Valores médios de altura da planta (AP), diâmetro do colo (DC), número de folhas (NF) comprimento radicular (CR), volume radicular (VR), massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de Pimentão em função da aplicação de adubação orgânica. Picos, PI

Tratamento	AP	DC	NF	CR	VR	MFPA	MSPA
	---(cm)---	----(mm)----		---(cm)---	---(cm <sup>3</sup> )---	----- (g vaso-1)-----	
Cinza Vegetal	11,90 a <sup>1</sup>	1,16 a	14,80 a	27,14 a	3,60 a	5,68 a	0,85 a
Esterco Bovino	4,37 c	0,45 c	7,25 b	5,37 c	0,12 b	0,94 b	0,12 b
Esterco Caprino	6,83 b	0,76 b	9,00 b	19,73 b	1,33 b	1,95 b	0,25 b
Bagana de Carnaúba	2,02 d	0,37 c	4,75 b	4,67 c	0,10 b	0,09 b	0,02 b
Substrato Comercial	4,37 c	0,62 c	7,25 b	9,75 c	0,10 b	0,90 b	0,13 b
Solo	2,67 d	0,33 c	5,00 b	5,40 c	0,10 b	0,21 b	0,03 b
CV (%)	27,52	29,72	24,36	29,50	129,19	49,73	36,15

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Para a AP, a influência positiva da cinza vegetal pode ser explicada pelo balanço nutricional presente nesse resíduo que é fundamental para o crescimento das plantas (OLIVEIRA et al., 2015).

Em relação ao DC, o potássio (K) presente na cinza vegetal auxilia no crescimento meristemático tanto quanto na ativação de hormônios vegetais e o cálcio (Ca) exerce funções estruturais nas plantas, como na parte da parede celular das células vegetais (TAIZ; ZEIGER, 2017).

Quanto ao NF, o possível aumento do índice de clorofila com o uso de adubos orgânicos, como a cinza vegetal contribuiu para o aumento fotossintético da planta, por consequência o aumento de compostos orgânicos que são fundamentais para o crescimento vegetativo (BONFIM-SILVA et al., 2015; REZENDE et al., 2021). Isso pode explicar os ganhos dessa variável.

Em relação ao CR, a utilização de cinza vegetal como fertilizante pode influenciar positivamente na raiz, pois promove a neutralização da acidez pelo fornecimento de carbonatos de Ca e magnésio (Mg), melhorando a disponibilidade de nutrientes para as plantas, assim então um melhor desenvolvimento radicular da cultura (BONFIM-SILVA et al., 2011).

Maeda et al. (2007) afirmam que a cinza da biomassa vegetal é um importante composto orgânico, capaz de fornecer macronutrientes e neutralizar o alumínio trocável, corrigir o pH do solo, resultando num melhor desenvolvimento radicular das plantas.

Para o VR, a cinza, além de possuir micro e macronutrientes atua como corretivo do solo tornando os nutrientes mais disponíveis, fato que impacta positivamente no aumento do volume radicular da cultura (BONFIM-SILVA; MONTEIRO, 2010).

Sobre a MFPA, a cinza vegetal, quando aplicada ao solo é decomposta e libera nutrientes como P, K e Mg que possui papel crucial na melhoria da capacidade fotossintética das folhas para que as plantas possam absorver e serem utilizados para a formação de compostos orgânicos pela planta, conferindo maior desenvolvimento de biomassa verde (BONFIM-SILVA et al., 2015).

Souza et al. (2013) verificaram que a aplicação de cinza vegetal proporcionou um aumento de produção de biomassa em alface. Os autores ainda atribuíram

tais aumentos à elevação do pH e das concentrações de fósforo (P), K, Ca e Mg, que tiveram resposta linear à aplicação das doses de cinza.

Quanto à MSPA, a melhoria pela adição da cinza vegetal pode estar associada ao incremento substancial dos teores de K, P e nitrogênio na parte aérea da cultura (BONFIM-SILVA et al., 2014; REZENDE et al., 2021).

O esterco caprino proporcionou um maior valor da AP, DC e CR, em relação ao substrato comercial, bagana de carnaúba e somente o solo. Enquanto que o esterco bovino e o substrato comercial proporcionaram uma maior AP, em relação ao uso do solo e da bagana de carnaúba. Isso pode ser explicado pela incorporação de matéria orgânica e liberação de nutrientes no solo, além de uma possível melhoria nas características físico-hídricas do solo (SILVA et al., 2019).

Os menores valores da altura das mudas de pimentão com o uso da bagana de carnaúba pode estar associado à alta relação C/N da bagana, que pode deixar os nutrientes temporariamente indisponíveis na solução do solo pelo tempo da mineralização (OLIVEIRA et al., 2018), haja vista que o tempo de ação do adubo foi de 45 dias.

Outro fator que pode estar associado ao efeito da umidade na mineralização. Moraes (2012) verificou que umidade superior a 60% da capacidade de campo não favoreceu à mineralização da bagana de carnaúba. No presente trabalho foi realizada irrigação diária de forma a manter a capacidade de campo, o que provavelmente contribuiu para a redução da mineralização.

Em relação ao uso somente do solo, o que pode explicar os menores resultados são os baixos teores nutricionais e presença de acidez (Tabela 1).

## CONCLUSÃO

1. A adubação com cinza vegetal proporcionou os maiores incrementos para as mudas de pimentão.
2. Os esterco caprino e bovino e o substrato comercial apresentaram eficiência intermediária na produção de mudas de pimentão.
3. A bagana de carnaúba juntamente com o solo proporcionaram os rendimentos menos satisfatórios de mudas de pimentão.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M. SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013.
- BONFIM-SILVA, E. M.; CARVALHO, J.; PEREIRA, M.; SILVA, T. J. Cinza vegetal na adubação de plantas de algodoeiro em latossolo vermelho do cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, v.11, n.21, p.523-533, 2015.
- BONFIM-SILVA, E. M.; MONTEIRO, F. A. Nitrogênio e enxofre na adubação e em folhas diagnósticas e raízes do capim-braquiária em degradação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.8, p.1641-1649, 2010.
- BONFIM-SILVA, E. M.; SANTOS, C. C.; SILVA, T. J. A.; SCARAMUZZA, W. L. M. P. Concentration of nitrogen, phosphorus and potassium in tropical grasses fertilised with wood ash in cerrado oxisol. **African Journal of Agricultural Research**, v.9, n.5, p.549-555, 2014.
- BONFIM-SILVA, E. M.; SILVA, T. J. A.; GUIMARÃES, S. L.; POLIZEL, A. C. Desenvolvimento e Produção de Crotalaria Juncea Adubada com Cinza Vegetal. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.13, p.371-379, 2011.
- CAMARGO, M. C. A. importância do uso de fertilizantes para o meio ambiente. **Pesquisa & Tecnologia**, v.9, n.2, p.1-4, 2012.
- COSTA, E.; DURANTE, L. G. Y.; NAGEL, P. L.; FERREIRA, C. R.; SANTOS, A. dos. Qualidade de mudas de berinjela submetida a diferentes métodos de produção. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.4, p.1017-1025, 2011.
- COSTA, E.; JORGE, M. H. A.; SCHWERZ, F.; CORTESSASSI, J. A. S. Emergência e fitomassa de mudas de pimentão em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, n.3, p.396-401, 2013.
- DONAGEMA, G. K.; CAMPOS, D. V. B.; CALDERANO, S. B.; TEIXEIRA, W. G.; VIANA, J. H. M. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2011. 230p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=resultados>>. Acessado: Jan. 01, 2022.
- LEAL, P. A. M.; COSTA, E.; SCHIAVO, J. A.; PEGORARE, A. B. Seedling formation and field production of beetroot and lettuce in Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Horticultura Brasileira**, v.29, n.4, p.465-471, 2011.
- LIMA, A. S. T.; VALENTE, E. C. N. Uso de manipueira na adubação do pimentão. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v.1, n.1, p.1-3, 2017.
- MAEDA, S.; SILVA, H. D.; SANTANA, D. L. Q.; SALDANHA, I. A. A.; DEDECK, R. A.; LIMA, E. A. D. **Cinza de Biomassa Florestal como Insumo para Plantio de Pinus taeda em Cambissolo e Latossolo em Vargem Bonita, SC**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 6p. (Comunicado Técnico, 187).
- MORAES, M. I. M. **Mineralização bruta (amonificação) de nitrogênio em solos cultivados com cana-de-açúcar**. 2012. 83f. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- OLIVEIRA, J.; BONFIM-SILVA, E. M.; ANICÉSIO, E. C.; PEREIRA, M. Capim Sudão Adubado com Cinza Vegetal em Latossolo Vermelho do Cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, v.11, n.21, p.355-363, 2015.
- OLIVEIRA, L. S.; COSTA, M. C. G.; SOUSA, H. Á.; BLUM, J.; SILVA, G. H. A.; ABREU, M. G. P.; MAIA, D. S. Characterization of Organic Wastes and

Effects of Their Application on the Soil. **Journal of Agricultural Science**, v.10, n.6, p.291-298, 2018. **sob cultivo protegido**. Campinas: IAC, 2014. 25p.

PONÍSIO, L. C.; M'GONIGLE, L. K.; MACE, K. C.; PALOMINO, J.; VALPINE, P.; KREMEN, C. Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. Proceedings of the Royal Society B: **Biological Sciences**, v.282, n.1799, p.1-7, 2014.

RAMOS, J. G.; NASCIMENTO, M. T. C. C.; GUIMARÃES, R. F. B.; PEREIRA, M. O.; BORGES, V. E.; ARAÚJO, N. C.; SANTOS, J. S. Quality of Yellow Bell Pepper Fruits Cultivated in Fertilized Soil with Yellow Water and Cassava Wastewater. **Journal of Agricultural Science**, v.9, n.10, p.213-219, 2017.

REZENDE, J. S.; CARVALHO, A. C. C.; MOURA, G. A.; SANTOS, J. R. M. M.; SOUSA, R. S.; SOUSA, V. P. C.; ARAUJO, V. S.; LUZ, P. S. USO DA CINZA VEGETAL NA GERMINAÇÃO E PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTÃO **Revista Ciência Agrícola**, v.19, n.2, p.85-93, 2021.

SEABRA JÚNIOR, S.; GADUN, J.; CARDOSO, A. I. I. Produção de pepino em função da idade das mudas produzidas em recipientes com diferentes volumes de substrato. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.3, p.610-613, 2004.

SILVA, L. P.; OLIVEIRA, A. C.; ALVES, N. F.; SILVA, V. L.; SILVA, T. I. Uso de substratos alternativos na produção de mudas de pimenta e pimentão. **Coloquium Agrariae**, v.15, n.3, p.104-115, 2019.

SOUZA, R. A.; MONÇÃO, O. P.; SOUZA, H. B.; OLIVEIRA, J. S.; REIS, T. C. Efeito da cinza de caldeira sobre as características químicas de um solo do Cerrado baiano e produtividade da alface. **Cultivando o Saber**, v.6, n.4, p.60-73, 2013.

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

TRANI, P. E. **Calagem e Adubação para hortaliças**