

## **Avaliação do desenvolvimento de plântulas de variedades de *Capsicum* spp. submetidas à substratos orgânicos**

**Evaluation of seedling development of *Capsicum* spp. supplied to organic substrates**

**Evaluación del desarrollo de plántulas de *Capsicum* spp. sometido a sustratos orgânicos**

Recebido: 04/11/2022 | Revisado: 15/11/2022 | Aceitado: 17/11/2022 | Publicado: 24/11/2022

**Gabriel Rodrigues Lopes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3585-0921>

Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: [gabrielpalmeiras15@hotmail.com](mailto:gabrielpalmeiras15@hotmail.com)

**Samuel Nogueira da Fonseca Brito**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3595-7932>

Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: [samuelfnb@hotmail.com](mailto:samuelfnb@hotmail.com)

**Filipe Bittencourt Machado de Sousa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6168-3835>

Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: [fbmsouza@yahoo.com.br](mailto:fbmsouza@yahoo.com.br)

**Ana Izabella Freire**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8442-9183>

Universidade Federal de Viçosa, Brasil

E-mail: [anabellafreire1987@yahoo.com.br](mailto:anabellafreire1987@yahoo.com.br)

**Tiago Martins de Azevedo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6086-5039>

Universidade Federal de Viçosa, Brasil

E-mail: [tiago.deazevedo@yahoo.com.br](mailto:tiago.deazevedo@yahoo.com.br)

### **Resumo**

Dentre as hortaliças de destaque está o gênero *Capsicum* pertencente à família Solanaceae, que envolve as pimentas (*Capsicum* spp.) e os pimentões (*Capsicum annuum*). Os frutos de *C. chinense* são caracterizados por uma grande diversidade, em termos de cores, formatos e pungência, que podem ser de suaves até extremamente pungentes. O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento de plântulas de variedades de *Capsicum* spp. cultivadas em diferentes tipos de substrato. O experimento foi realizado no Setor de experimental da Agronomia do Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos em Araguaína -TO no período de 27 de julho a 28 de agosto de 2022. As variedades de Bhut Jolokia e Biquinho vermelha foram semeadas em tubetes de polietileno e aos 31 DAS, foram avaliados: comprimento da planta, comprimento do sistema radicular, diâmetro do colmo e o número de folhas. Os substratos orgânicos avaliados apresentam bons resultados no desenvolvimento de plântulas de *Capsicum* spp., isso indica que ao invés de serem descartados, podem ser utilizados na semeadura.

**Palavras-chave:** Pimentas; *Capsicum Chinense*; Resíduos; Semeadura.

### **Abstract**

Among the outstanding vegetables is the genus *Capsicum* belonging to the Solanaceae family, which involves peppers (*Capsicum* spp.) and bell peppers (*Capsicum annuum*). The fruits of *C. chinense* are characterized by a great diversity in terms of colors, shapes and pungency, which can range from mild to extremely pungent. The objective of this work was to evaluate the development of seedlings of *Capsicum* spp. grown in different types of substrate. The experiment was carried out in the Experimental Sector of Agronomy of the Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos in Araguaína -TO from July 27 to August 28, 2022. The varieties of Bhut Jolokia and Biquinho Vermelha were sown in polyethylene tubes and at 31 DAS were evaluated: plant length, root system length, stem diameter and number of leaves. The organic substrates evaluated showed good results in the development of seedlings of *Capsicum* spp., this indicates that instead of being discarded, they can be used in sowing.

**Keywords:** Peppers; *Capsicum chinense*; Waste; Seeding.

### **Resumen**

Entre las hortalizas destacadas se encuentra el género *Capsicum* perteneciente a la familia Solanaceae, que involucra pimientos (*Capsicum* spp.) y pimientos morrones (*Capsicum annuum*). Los frutos de *C. chinense* se caracterizan por una gran diversidad en cuanto a colores, formas y picor, que puede variar de suave a extremadamente picante. El objetivo de este trabajo fue evaluar el desarrollo de plántulas de *Capsicum* spp. cultivadas en diferentes tipos de

sustrato. El experimento se realizó en el Sector Experimental de Agronomía del Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos en Araguaína -TO del 27 de julio al 28 de agosto de 2022. Las variedades Bhut Jolokia y Biquinho Vermelha fueron sembradas en tubos de polietileno y a los 31 DDS fueron evaluados: longitud de la planta, longitud del sistema radicular, diámetro del tallo y número de hojas. Los sustratos orgánicos evaluados mostraron buenos resultados en el desarrollo de plántulas de *Capsicum* spp., esto indica que en lugar de ser desechados, pueden ser utilizados en siembra.

**Palabras clave:** Chile; *Capsicum chinense*; Desperdicio; Siembra.

## 1. Introdução

Dentre as hortaliças de destaque está o gênero *Capsicum* pertencente à família Solanaceae, que envolve as pimentas (*Capsicum* spp.) e os pimentões (*Capsicum annuum*) (Büttow et al., 2010). Os frutos de *C. chinense* são caracterizados por uma grande diversidade, em termos de cores, formatos e pungência, que podem ser de suaves até extremamente pungentes (Alvares et al., 2012). Entre as pimentas dessa espécie, habanero, pimenta-de-cheiro, murupi, Bhut Jolokia, biquinho spp., bode e cumari-do-pará são os tipos mais conhecidos (Ribeiro et al., 2008).

A região Norte influenciada pelo clima e pelo tipo de solo é grande produtora de pimentas comerciais, existe a necessidade da elaboração de diferentes tipos de substrato para o cultivo, e é necessário que se teste os que mais se adaptam às condições climáticas regionais.

A formação de mudas é uma fase importante na produção, já que influencia no desempenho da cultura implantada (Maciel et al., 2017) e para o produtor ter mudas de boa qualidade deve ter conhecimento do clima da região onde deseja cultivar a pimenta, o tipo do solo, substratos para semeadura, métodos de irrigação, dentre outros (Sousa et al. 2017; Gonçalves et al. 2014).

Vários tipos de substratos orgânicos estão sendo utilizados para a produção de mudas, a crescente utilização de materiais orgânicos reflete a necessidade de práticas agrícolas sustentáveis que minimizem o impacto ambiental e reduzam o custo de produção (Neto et al., 2017).

Existem vantagens e desvantagens no uso de adubos orgânicos, como a concentração nutrientes para o desenvolvimento da cultura não ser eficaz o que diminui sua eficácia torna-se, no entanto, possuem efeito positivo nas propriedades físicas, químicas e biológicas (Cortez, 2009). Para se conseguir um substrato ideal é importante o uso de misturas de materiais orgânicos (Araújo et al., 2009).

O uso de substratos orgânicos, geralmente, é oriundo de matérias-primas disponíveis próximo aos locais de cultivo, tendo como vantagem a redução de insumos químicos, contribuindo para o equilíbrio ambiental, além de diminuir o custo para a produção do substrato (Costa et al., 2013).

Tendo em vista o aproveitamento do restante de folhas de cana de açúcar maceradas; resíduos de mandioca, resíduos de maracujá e do esterco bovino, o objetivo do trabalho foi verificar o efeito dos substratos orgânicos no desenvolvimento de plântulas de duas variedades de *Capsicum* spp.

## 2. Metodologia

### 2.1 Localização

O experimento foi realizado no Setor de experimental da Agronomia do Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos em Araguaína -TO em casa de vegetação, a metodologia utilizada foi quantitativa (Latitude: 7° 11' 31''S, longitude: 48° 12' 18''O, temperatura média de 26,4 °C e precipitação média anual de 175 mm) no período de 27 de julho a 28 de agosto de 2022.

## 2.2 Instalação e Desenvolvimento

As sementes de pimentas foram obtidas de duas variedades de plantas utilizadas comercialmente (Biquinho vermelha e Bhut Jolokia). A semeadura foi realizada em 28 de agosto de 2022 utilizando-se três sementes por tubetes de polietileno preto com capacidade de 280 cm<sup>3</sup>. O desbaste foi realizado aos 21 DAS (dias após semeadura) quando as mudas atingiram duas folhas definitivas.

Os materiais utilizados para a composição dos substratos na produção de mudas das variedades foram: folhas de cana de açúcar maceradas (SC), substrato proveniente de resíduos de mandioca (SM), substrato proveniente de resíduos de maracujá (SMA), esterco bovino (EB) e vermiculita (VE).

## 2.3 Análises

Aos 31 DAS, foram avaliados: Comprimento da planta (CP) e Comprimento de raiz (CR): foram mensurados com o auxílio de uma régua e os resultados expressos em cm. Diâmetro do colmo (DC) expresso em mm. Número de folhas desenvolvidas. Os valores para os caracteres foram obtidos seguindo as normas da International Plant Genetic Resources Institute 1995.

## 2.4 Delineamento Experimental

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial (2 x 9), com 18 tratamentos: 2 variedades de *Capsicum* spp. (Biquinho vermelha e Bhut Jolokia) x 9 substratos, com 6 repetições, sendo cada repetição constituída por 2 plantas, totalizando 216 plantas.

Os tratamentos foram SC: folhas de cana de açúcar maceradas; SM: substrato proveniente de resíduos de mandioca, (SMA): substrato proveniente de resíduos de maracujá, (EB) esterco bovino e (VE) vermiculita. Cada substrato foi testado individualmente e em combinações com os demais. S1: 100% SC; S2: 50% SC + 50% VE; S3: 100% SM; S4: 50% SM + 50% VE; S5: 100% SMA; S6: 50% SMA + 50% VE; S7: 100% EB; S8: 50% EB + 50% VE; S9: 100% VE.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias foram agrupadas por meio do teste de Tukey utilizando o aplicativo computacional Genes (Cruz, 2013).

## 3. Resultados e Discussão

De acordo com o teste de Shapiro-Wilk a 5% de significância, existe normalidade dos dados. A normalidade é um dos pré-requisitos para realizar a análise de variância. O teste de Shapiro-Wilk é mais adequado para um número pequeno de observações, com a finalidade de se aceitar ou rejeitar a hipótese de normalidade dos dados (Siegel et al., 2006).

As interações entre as variedades e substratos foram significativas para todas os caracteres avaliados a 5% de probabilidade pelo teste F. Os coeficientes de variação foram adequados (Campos, 1984) e próximo aos valores encontrados em outros trabalhos (Tabela 1)

**Tabela 1** - Resumo da análise de variância das características altura de planta (AP), comprimento de raiz (CR), diâmetro de colmo (DC) e número de folhas (NF) em plântulas de variedades de *Capsicum* spp. submetidas à germinação em diferentes substratos, em combinação fatorial, em experimento avaliado, setembro 2022.

FV	GL	QM			
		AP	CR	DC	NF
Variedade	1	4641 **	1573 ns	0,3862 ns	2,3408 ns
Substrato	8	4765 **	7276**	3,4115 **	40,8379 **
Variedade*Substrato	8	480 **	5191 **	0,3713 **	4,6627 **
Resíduo	90	40,74	556	0,0307	0,9682
Total	107				
Média		52,91	155,72	1,42	8,54
CV (%)		12,06	15,15	12,29	11,51

\*\* significativo a 5% de probabilidade; respectivamente; pelo teste F. ns não-significativo; pelo teste F. AP: altura de plantas. CR: comprimento da raiz. DC: diâmetro do colmo. NF: número de folhas. Fonte: Autores.

Todas as quatro variáveis avaliadas foram significativas na interação entre variedades e substrato, ou seja, existe diferença entre as variedades para cada tipo de substrato, e diferenças entre os substratos dentro de cada variedade (Tabela 2).

**Tabela 2** - Respostas média das características altura de planta (AP), comprimento de raiz (CR), diâmetro do colmo (DC) e número de folhas (NF) de plântulas das variedades Bhut Jolokia e Biquinho Vermelha aos substratos S1: 100% SC; S2: 50% SC + 50% VE; S3: 100% SM; S4: 50% SM + 50% VE; S5: 100% SMA; S6: 50% SMA + 50% VE; S7: 100% EB; S8: 50% EB + 50% VE; S9: 100% VE.

	Substrato								
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
	Altura de planta								
Bhut Jolokia	495.867 aBC	464.925 aC	749.717 bA	586.442bB	505.317 bBC	545.275 bBC	331.833 bD	334.433 bD	158.542 aE
Biquinho Vermelha	430.183 aD	532.700 aCD	928.250 aA	906.908 aA	616.258 aBC	676.942 aB	553.483 aC	578.942 aBC	128.650 aE
	Comprimento de raiz								
Bhut Jolokia	144.8342 aABC	158.4442 aABC	174.8083 aAB	173.6750 bAB	186.3375 aA	168.7592 aABC	125.7783 bC	139.2967 aBC	163.9833 aABC
Biquinho Vermelha	673.242 bD	130.4492 bC	142.9157 bBC	207.4208 aA	164.7717 aABC	186.0275 aAB	185.3250 aAB	150.4325 aBC	132.5442 bC
	Diâmetro do colmo								
Bhut Jolokia	13.958 aC	14.281 aC	24.450 aA	19.350 aB	19.525 aB	17.667 aB	12.250 bC	,8000 bD	,4267 aE
Biquinho Vermelha	11.125 bCD	13.558 aBCD	18.250 bA	18.700 aA	15.733 bAB	14.203 bBC	17.833 aA	10.400 aD	,3180 aE
	Número de folhas								
Bhut Jolokia	,6015 aCDE	,5767 aCDE	19860 aA	10962 aB	,9947 aBC	,9067 aBCD	,2610 bE	,5298 aDE	,4422 aE
Biquinho Vermelha	,1658 bD	,2571 bCD	,8951 bAB	12773 aA	,8763 aAB	,6156 bBCD	,6809 aBC	,5460 aBCD	,3874 aCD

S1: 100% SC; S2: 50% SC + 50% VE; S3: 100% SM; S4: 50% SM + 50% VE; S5: 100% SMA; S6: 50% SMA + 50% VE; S7: 100% EB; S8: 50% EB + 50% VE; S9: 100% VE. \* Letras maiúsculas comparam as variedades entre os substratos enquanto letras minúsculas comparam os substratos em cada variedade. Fonte: Autores.

Para a variável AP, o S3 apresentou a maior média para a variedade Bhut Jolokia, ao contrário do substrato composto por 100% de VE, que apresentou a mais baixa média entre todos os substratos, afinal era esperado um efeito diferente, sendo que a vermiculita é um dos substratos inorgânicos mais comuns no mercado, tal como perlita e zeólitas e substratos orgânicos como pó de serra ou fibra de coco (Kennard et al., 2020; Mariyappillai et al., 2020).

Para a variedade Biquinho vermelha os substratos S3 e S4, apresentaram maiores médias, porém, 100% de VE não foi tão eficiente no desenvolvimento das plântulas e apresentou a média mais baixa, o que torna o estudo importante dado que a quantidade de resíduos da mandioca é de grande disponibilidade, pois como cita Moneke et al. (2022), o inhame e mandioca

fornece alimentos básicos para milhões de pessoas em diferentes partes do mundo. Além disso, a mandioca é uma das poucas culturas domésticas que receberam atenção especial nos últimos anos (Eleazu et al., 2014; FAO, 2020), e tem apresentado resultados satisfatórios no seu uso.

Entre as duas variedades de *Capsicum* spp, que é uma hortaliça e condimento economicamente importante (Peddaboina et al., 2006), os substratos S1, S2 e S9 apresentaram maiores médias na variedade Biquinho vermelha, enquanto que a variedade Bhut Jolokia, para os demais substratos (S3, S4, S5, S6, S7 e S8), apresentaram menores médias quando comparada com a Biquinho vermelha.

Para a variável CR, referente ao comprimento das raízes que desempenham um papel importante na obtenção de água e nutrientes minerais essenciais para a sobrevivência das plantas na natureza e na produção agrícola na agricultura (White e Brown, 2010), o substrato S8 apresentou não ser apropriado para o desenvolvimento de raízes na Bhut Jolokia, e além disso, os demais substratos não diferiram entre si. Para a Biquinho vermelha, a S1 não é recomendada pois, dos experimentos, apresentou menor média. Desse modo, é notável que entre as duas variedades, apresentou-se maiores médias na presença dos substratos S5, S6 e S8.

Para a variável DC, na variedade Bhut Jolokia, o substrato com 100% SM apresentou maior média enquanto que o 100% VE não apresentou resultado tão eficiente quanto os demais. Para a Biquinho vermelha, 100% de VE, também não apresentou bom desenvolvimento do diâmetro do colmo das plântulas.

Entre as duas variedades, levando-se em consideração, o desenvolvimento do diâmetro do colmo das plântulas, os substratos S2, S4 e S9 apresentaram as maiores médias.

Em relação a variável NF, o substrato constituído de 100% VE também não foi o ideal quando comparado com os demais nas duas variedades. Entre as duas variedades, o substrato S3 e S7 apresentaram maiores médias para o desenvolvimento de folha na Biquinho Vermelha e o S9 apresentou o melhor resultado na Bhut Jolokia.

Essas análises mostram que o aspecto mais importante do melhoramento de pimenta é a resistência a doenças virais, fúngicas, bacterianas e infestações de nematóides, mantendo alta produtividade (Galmarini, 1997), por isso, os testes com as variáveis acima apresentadas.

#### 4. Conclusão

Os substratos orgânicos avaliados apresentam bons resultados no desenvolvimento de plântulas de *Capsicum* spp., isso indica que ao invés de serem descartados, podem ser utilizados na semeadura. É possível produzir mudas de pimentas com substratos orgânicos de baixo custo de forma eficiente.

Futuros trabalhos podem ser desenvolvidos com outras espécies para conhecer o desenvolvimento das mesmas.

#### Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Tocantins (FAPT) pelo apoio financeiro para a condução dessa pesquisa.

#### Referências

- Alvares, R. C, Reis, E. F, & Pinto, J. F. N. (2012) Genetic divergence in pepper genotypes from southwest Goiás. *Ciência e Agrotecnologia* 36: 498-506.
- Araújo, S. E. N., Azevedo, J. M. A., Galvão, R. O., Oliveira, E. B. L., & Ferreira, R. L. F. (2009). Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. *Ciência Rural*, 39(5), 1408-1413.
- Campos, H. (1984). *Estatística aplicada à experimentação com cana-de-açúcar*. Piracicaba: FEALQ, 292 p.
- Cruz, C.D. GENES (2013) - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum*. 35(3), 271-276.

- Cortez, J. W.M. (2009) Esterco de bovino e nitrogênio na cultura de rabanete. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp, Campus de Jaboticabal.
- Costa, E., Jorge, M. H., Scherz, F., & Cortelassi, J. A. D. S. (2013) Emergência e fitomassa de mudas de pimentão em diferentes substratos. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 8(3), 396-401.
- Eleazu, C., Eleazu, K., Aniedu, C., Amajor, J., Ikpeama, A., & Ebenzer, I. (2014) Effect of Partial Replacement of Wheat Flour with High Quality Cassava Flour on the Chemical Composition, Antioxidant Activity, Sensory Quality, and Microbial Quality of Bread. *Preventive Nutrition And Food Science*, 19(2), 115-123. The Korean Society of Food Science and Nutrition.
- FAO. Nigeria at a Glance. 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/nigeria/fao-in-nigeria/nigeria-at-a-glance/en/>.
- Galmarini, C. R. (1997) Pepper breeding in Argentina. *Capsicum Eggplant Newsletter*. Turin, p. 28-34.
- Gonçalves, D.R., Benett, K.S.S., Cleiton Gredson Sabin Benett, C. G.S., P. L., & Costa. E. (2014) Composição de substratos para produção de mudas de pimenta malagueta em cultivo protegido. *Revista Agrotecnologia*, 5(1), 17 – 32.
- Kennard, N., Stirling, R., Prashar, A., & Lopez-Capel E. (2020) Evaluation of Recycled Materials as Hydroponic Growing Media. *Agronomy*, 10(8), 1092.
- Maciel, T. C. M., Silva, T. I., Alcantara, F. D. O., Marco, C. A., & Ness, R. L. L. (2017). Substrato à base de pequi (*Caryocar coriaceum*) na produção de mudas de tomate e pimentão. *Journal of Neotropical Agriculture*, 4(2), 9-16.
- Mariyappillai, A., Arumugam, G., Raghavendran, V B. (2020). The Techniques of Hydroponic System. *Acta Scientific Agriculture*, 4(7), 79-84.
- Moneke, A., Amadi, O., Nnamchi, C., Nwagu, T., Okolo, B., & Agu, R. (2022). Optimization of the production of neutral spirit from renewable yam and cassava starch substrates –. *Biocatalysis And Agricultural Biotechnology*, 42, 102352.
- Neto, R. D. A. P., & Redig, M. D. S. F. (2017). Uso de substratos orgânicos na produção de mudas de couve Manteiga hidropônica em Cametá, Pará. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 7(4).
- Peddaboina, V., Thamidala, C., & Karampuri, S. (2006). In vitro shoot multiplication and plant regeneration in four *Capsicum* species using thidiazuron. *Scientia Horticulturae*, 107(2), 117-122.
- Ribeiro, C.S.C., Lopes, C.A., Carvalho, S.I.C., Henz, G.P., & Reifschneider, F.J.B. (2008). *Pimentas Capsicum*. Brasília: Embrapa Hortaliças, p.200.
- Siegel, S., & Castellan, N. J. (2006). *Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento*. (2nd ed.), Artmed.
- Sousa, A.L.B., Pacheco, E.M., Soares, E.C., & Nascimento, S.F. (2017). Produção orgânica de mudas de pimenta: uso de diferentes substratos e cultivares, 1-6.
- White, P. J., & Brown, P. H. (2010). Plant nutrition for sustainable development and global health. *Annals Of Botany*, 105(7), 1073-1080. Oxford University Press (OUP).