

AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTA (*Capsicum*)

AUTORES

Wemerson dos Santos RODRIGUES

Discente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

Giovana Carolina Dourado CRUCIOL

Docente da ETEC Padre José Nunes Dias

Luiz Miguel de BARROS

Crislene Barbosa de ALMEIDA

Gabriela Christal CATALANI

Docente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

RESUMO

Para que as plantas tenham um bom desenvolvimento com qualidade, necessitam de substratos que possuam características químicas e físicas essenciais para ter uma boa produção. O presente trabalho objetivou-se avaliar diferentes tipos de substratos no desenvolvimento de mudas de pimenta. No trabalho foi utilizado os seguintes substratos: húmus de minhoca, fibra de coco e Carolina Soil[®] com proporções de 1:1 em cada tratamento, O experimento foi realizado em uma estufa com condições protegidas, com luminosidade de 80% e regadas uma vez ao dia. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. Sendo composto por T1. Húmus de minhoca; T2. Carolina Soil[®]; T3. Fibra de coco; T4. Húmus de minhoca + fibra de coco; 5. Húmus de minhoca + Carolina Soil[®]; T6. Fibra de coco + Carolina Soil[®]. As mudas foram avaliadas quanto aos parâmetros de desenvolvimento: comprimento de parte aérea, diâmetro do caule, comprimento de sistema radicular, número de folhas, comprimento e largura de folhas, com o objetivo de utilizar o melhor substrato para fins de maior produção da pimenteira. Com base nas características avaliadas, a conclusão em que os tratamentos que contém os substratos comerciais Carolina Soil[®] e Fibra de coco + Carolina Soil[®], foram os que mais proporcionaram os melhores resultados para o desenvolvimento de mudas de pimenta dedo de moça com qualidade.

PALAVRAS - CHAVE

Capsicum annuum. Carolina Soil[®]. Desenvolvimento de mudas.

ABSTRACT

So that the plants have a good development with quality, they need substrates that have essential chemical and physical characteristics to have a good production. This work aimed to evaluate different types of substrates in the development of pepper seedlings. The following substrates were used in the work: earthworm humus, coconut fiber and Carolina Soil[®] with proportions of 1:1 in each treatment. The experiment was carried out in a greenhouse with protected conditions, with 80% luminosity and watered once a day. The experimental design used was completely randomized with six treatments and four replications. Being composed of T1. Worm humus; T2. Carolina Soil[®]; T3. Coconut fiber; T4. Worm humus + coconut fiber; 5. Worm humus + Carolina Soil[®]; T6. Coconut fiber + Carolina Soil[®]. The seedlings were evaluated in terms of development parameters: length of shoot, stem diameter, length of root system, number of leaves, length and width of leaves, with the aim of using the best substrate for purposes of greater production of pepper. Based on the characteristics evaluated, the conclusion was that the treatments containing the commercial substrates Carolina Soil[®] and Fibra de coco + Carolina Soil[®] were the ones that provided the best results for the development of quality young finger pepper seedlings.

Keywords: *Capsicum annuum*. Carolina Soil[®]. Seedling development.

1 INTRODUÇÃO

A pimenta dedo de moça (*Capsicum annuum*) pertence à família *Solanaceae*, pode ser consumida tanto in natura como na forma de especiarias desidratadas. É uma boa fonte de vitaminas A, C, E, B1, B2, fósforo, potássio e cálcio (REIFSCHNEIDER, 2000). Além disso, é uma planta medicinal recomendada para dores musculares e artrite, com diversas utilidades e aplicabilidades para indústria farmacêutica devido à alta quantidade de antioxidantes, como a capsaicina e capsantina, principais substâncias ativas (REIFSCHNEIDER, 2000).

Desde os primórdios da civilização, a pimenta tem sido utilizada para tempero e conservantes de alimentos. Os registros mais antigos do consumo de pimenta datam de, aproximadamente, 9000 a.C. e foram encontrados, durante as explorações arqueológicas, em Tehuacán, no México (EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA DE MINAS GERAIS - EPAMIG, 1977).

O Brasil se destaca como um dos principais países produtor e exportador de pimenta, Minas Gerais é o principal Estado produtor de pimentas, seguido por São Paulo, Goiás, Ceará e Rio Grande do Sul. A produção mineira de pimenta, em 2019, foi de 2.898 toneladas (PINTO; DONZELE, 2020). Estima-se que a área de produção de pimentas seja de aproximadamente 13 mil hectares plantados e com uma produção de 280 mil toneladas ao ano, considerando como a maior parte, os produtores familiares (PINTO; DONZELE, 2020).

Na cadeia produtiva de hortaliças em especial, há uma constante busca pela produção de mudas de alta qualidade visando melhor desenvolvimento das culturas e, conseqüentemente, aumento da produção a custos reduzidos (CERQUEIRA et al., 2015). Dentre as hortaliças, em razão da quantidade de produtos e subprodutos que podem ser extraídos de suas plantas, o cultivo de pimentas tem ganhado cada vez mais espaço no mercado brasileiro, principalmente para a agricultura familiar (ARAÚJO NETO et al., 2009).

Os substratos são essenciais na qualidade das mudas, e devem apresentar boas condições de umidade, macroporos e microporosidade, disponibilidade de nutrientes e de água, capacidade de troca de cátions e boa associação às raízes (NADAI et al., 2015).

O substrato alternativo, geralmente, é oriundo de matérias-primas disponíveis próximas aos locais de cultivo, tendo como principal vantagem a redução de insumos químicos, contribuindo, conseqüentemente, para o maior equilíbrio ambiental, além de não onerar o custo de produção (COSTA et al., 2015).

1.1 OBJETIVO

O objetivo do estudo foi avaliar diferentes substratos no desenvolvimento de mudas de pimenteira dedo de moça a fim de identificar o mais adequado em condições protegidas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação da área experimental da União das Faculdades dos Grandes Lagos - Unilago, localizada no município de São José do Rio Preto - SP, que tem como coordenadas geográficas aproximadas de 20° 48' Sul, 49° 24' Oeste, altitude 503 m. O clima predominante da região, conforme classificação de Koppen é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno.

O ensaio foi conduzido no período de 23/06/2022 a 22/08/2022 (60 dias). Utilizou-se sementes de Pimenta Híbrida Grisú F1 (Dedo de Moça) com germinação de 98% e pureza de 100%, produzidas e comercializadas pela empresa ISLA SEMENTES LTDA (Figura 1).

Figura 1 – Embalagem da semente de pimenta utilizada no experimento.



Fonte: Próprio Autor (2022).

A semeadura foi realizada em sacos plásticos para mudas de 1,4 L, as quais foram previamente preenchidas com 200 g dos respectivos substratos e receberam três sementes (Figura 2), sendo acondicionadas em bancada no viveiro telado com sombrite de 80% de luminosidade, aos 14 dias após a germinação, foi realizado o desbaste deixando apenas uma planta em cada parcela.

Figura 2 – Quantidade de substratos e quantidade de sementes por sacos.



Fonte: Próprio Autor (2022).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 parcelas (Figura 3). Sendo composto por T1. Húmus de minhoca; T2. Carolina Soil[®]; T3. Fibra de coco; T4. Húmus de minhoca + fibra de coco; T5. Húmus de minhoca + Carolina Soil[®]; T6. Fibra de coco + Carolina Soil[®]. Com proporção de 1:1 para cada tratamento.

Figura 3 – Distribuição dos tratamentos.



Fonte: Próprio Autor (2022).

As avaliações foram feitas ao final do experimento, aos 60 dias após a semeadura (DAS), avaliando o comprimento de parte aérea em cm, utilizando uma fita métrica, observou-se desde o comprimento da haste principal das plantas até o local de inserção do último par de folhas e/ou último ramo adjacente.

Figura 4 – Avaliação de sistema radicular e parte aérea.



Fonte: Próprio Autor (2022).

Avaliou-se também o comprimento de raiz (cm). A medida foi feita utilizando-se uma fita métrica, e medindo desde o comprimento inicial da raiz até a inserção da raiz maior de cada planta. A Figura 5 apresenta a avaliação do sistema radicular.

Figura 5 – Avaliação do sistema radicular.



Fonte: Próprio Autor (2022).

E para a medição do diâmetro do colmo, largura e comprimento (cm) das folhas, foi utilizado um paquímetro digital.

Na medida do diâmetro do caule (mm), observou-se da base da planta e o início do substrato.

Quanto ao número de folhas, a contagem foi feita manualmente.

2.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis coletadas foram submetidas ao teste de normalidade pelo método de Shapiro-Wilk e homogeneidade de variâncias pelo método de Bartlett. Posteriormente realizou-se análise de variância e teste de

comparação de médias pelo método de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico RStudio (RStudio Team, 2020).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, observa-se a análise de variância de tratamentos e resíduos para todas as variáveis submetidas aos diferentes tratamentos, além do coeficiente de variação (CV) para cada uma delas. Ainda na Tabela 1, nota-se o efeito significativo de tratamento para todas as variáveis quando conduzido em diferentes substratos, exceto para a germinação, apresentado efeito não significativo para o tratamento.

Tabela 1 - Análise de variância para variáveis de germinação e crescimento inicial em plantas de pimenta dedo de moça, em função de diferentes substratos. São José do Rio Preto – SP (2022).

Variáveis	QM			CV (%)
	Tratamento		Resíduo	
Comprimento de parte aérea	402.91	**	66.83	54.12
Comprimento de raiz	201.31	*	55.635	56.21
Diâmetro de caule	5.0617	**	0.8259	47.64
Número de folhas	136.675	**	9.292	42.78
Largura de folha	1245.22	**	164.36	54.31
Comprimento de folha	3935.4	**	565.7	53.03
Germinação	0.175	Ns	0.097222	35.63
	GL	5	18	

** , * - significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. Ns – Não significativo.

Os resultados apresentados na Tabela 1, indicam que pelo menos um dos tratamentos apresenta resposta diferencial para as variáveis de crescimento inicial em plantas de pimentas, ou seja, pelo menos um dos tratamentos apresenta valor estatisticamente distinto para as variáveis, com exceção da germinação.

Almeida et al. (2017), relatam efeito significativo de diferentes substratos, para a germinação de mudas de pimentas, como o Provaso e o Bioplant, indicando que os tratamentos foram eficazes sobre a germinação das sementes, resultado contrastante ao apresentado neste trabalho. Sementes de pimenta possuem germinação desuniforme, podendo apresentar valores abaixo do relatado pelo fabricante (entre 75% e 99%) (SILVA et al., 2013; LINS et al., 2015). A redução do poder germinativo pode, também, ser explicado pelo acondicionamento e armazenamento inadequado das sementes.

De acordo com Miqueloni, Negreiros e Azevedo (2013), os substratos, apresentaram influência significativa para o desenvolvimento das plantas de pimenta, sendo avaliado a altura da planta, diâmetro de caule, massa seca das raízes e massa seca da parte aérea.

Valores de coeficiente de variação (CV) são apresentados na Tabela 1. Os valores encontrados para este experimento variaram de 35,63% para germinação, encontrando o maior valor em comprimento de raiz com 56,21%. Os coeficientes de variação experimental (CV) é uma estimativa do erro experimental em relação à média geral do caráter. Segundo a classificação proposta por Pimentel-Gomes (2000) essas estimativas são consideradas altas, o que indica elevada dispersão dos valores observados em relação à média.

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios para as variáveis comprimento da parte aérea, comprimento do sistema radicular e diâmetro do caule, conduzidos em diferentes substratos. Nessa tabela pode-se destacar que as melhores médias foram observadas em mudas de pimenta conduzidas com substrato Carolina

Soil[®] (26,50 a) seguido pela mistura de Carolina Soil[®] e fibra de coco (25,00 a). Os mesmos tratamentos também apresentaram as maiores médias para diâmetro do caule com 3,09 (a) e 3,12 (a), respectivamente.

Tabela 2 – Comparação de médias para comprimento de parte aérea, diâmetro de caule e comprimento de sistema radicular em plantas de pimenta dedo de moça em função de diferentes substratos.

Tratamentos	Variáveis analisadas		
	Comprimento de parte aérea (cm)	Diâmetro do caule (mm)	Comprimento de sistema radicular (cm)
Húmus de minhoca	13,25 ab	1,12 ab	10,75 a
Fibra de coco	3,37 b	0,72 b	6,37 a
Carolina Soil [®]	26,50 a	3,09 a	20,00 a
Fibra de coco + Carolina Soil [®]	25,00 a	3,12 a	20,25 a
Húmus de minhoca + Carolina Soil [®]	18,50 ab	2,50 ab	18,00 a
Fibra de coco + Húmus de minhoca	4,00 b	0,87 b	4,25 a

Número seguido por mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Já para a variável comprimento do sistema radicular, não foi detectado efeito significativo, pelo método de Tukey a 5% de probabilidade, ou seja, apesar de haver diferença numérica entre esses valores, eles são estatisticamente semelhantes, não podendo relacionar essa diferença com os diferentes substratos usados.

Silva et al. (2019), relataram as maiores médias para altura de parte aérea, número de folhas e diâmetro de caule em mudas de pimentas, submetidas a substrato comercial, quando comparado com substratos alternativos. A altura da planta é um dos principais fatores para se medir a qualidade e padrão de mudas (SILVA et al., 2011).

O aumento no diâmetro do caule pode estar correlacionado com o uso de substrato com maiores teores de nitrogênio, sendo este elemento, de grande importância para incremento da produção de fitomassa (REBOUÇAS et al., 2010). Para Aragão et al. (2011) o teor de 8 g de N planta⁻¹ é um dos principais fatores para aumentar o crescimento vegetal, onde possivelmente a disponibilidade insuficiente deste elemento pode acarretar menor desenvolvimento de mudas.

A demanda de nutrientes em cada etapa do crescimento e do desenvolvimento de uma planta é informação essencial para aplicação eficiente dos fertilizantes (EPAMIG, 1977). A não aplicação ou a falta de nutrientes minerais na fase de maior necessidade da planta causa alterações no seu desenvolvimento e que acabam apresentando sintomas de deficiência em toda estrutura da pimenteira.

Na Tabela 3 são apresentados os valores de comparação de médias pelo método de Tukey a 5% de probabilidade para as variáveis número de folhas, comprimento de folhas e largura de folhas, em plantas de pimenta, sob diferentes substratos. Ainda na Tabela 3 é possível observar que os substratos Carolina Soil[®] e Carolina Soil[®] + fibra de coco apresentaram as maiores médias para as variáveis supracitadas, enquanto os tratamentos fibra de coco e fibra de coco + húmus de minhoca apresentaram as menores médias para essas mesmas variáveis.

Tabela 3 – Comparação de médias para número de folhas, comprimento de folhas e largura de folhas em plantas de pimentas em função de diferentes substratos. São José do Rio Preto - SP (2022).

Tratamentos	Variáveis analisadas		
	Número de folhas	Comprimento de folhas (mm)	Largura de folhas (mm)
Húmus de minhoca	^M 4,75 bc	32,37 ab	17,87 ab
Fibra de coco	2,50 c	10,79 b	3,66 b
Carolina Soil [®]	10,25 ab	76,77 a	40,95 a
Fibra de coco + Carolina Soil [®]	17,50 a	79,90 a	43,09 a
Húmus de minhoca + Carolina Soil [®]	5,50 bc	58,58 ab	31,87 a
Fibra de coco + Húmus de minhoca	2,25 c	10,68 b	4,18 b

Números seguidos por mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo método de Tukey a 5% de probabilidade.

Para Silva et al. (2008) o substrato comercial é capaz de suprir as necessidades das mudas, gerando plantas de alta qualidade, garantindo também o vigor e sanidade dessas mudas, podendo inclusive reduzir o ciclo de produção. Já para Miqueloni, Negreiros e Azevedo (2013), o número de folhas e seu desenvolvimento deve ser considerada para qualidade de mudas, pois está diretamente ligada ao desenvolvimento da planta por meio da fotossíntese e serve de centros de reserva e fontes de fitohormônios de crescimento.

Segundo o fabricante CSC do substrato Carolina Soil[®], existe em sua composição Turfa de Sphagnum, conhecida como Turfa canadense e ou europeia, Perlita expandida, Vermiculita expandida, Casca de arroz torrefada, calcário dolomítico e gesso agrícola. Além da sua composição, o substrato apresenta características físicas como uma capacidade de retenção de água de 300% m/m, condutividade elétrica de 1,0 ms/cm, densidade seca de 130 Kg/m³, PH de 5,50 e uma umidade máxima de 60% m/m (CAROLINA SOIL, 2023).

Autores como Nadai et al. (2015) e Costa et al. (2015) consideram os substratos essenciais para a qualidade de mudas, devendo apresentar boas condições de retenção de umidade, macroporos e microporos, disponibilidade de nutrientes, capacidade de troca catiônica, além de ser isento de patógenos. Muitos substratos comerciais estão disponíveis para uso, afetando o desenvolvimento de mudas e, conseqüentemente, o rendimento da cultura (GONÇALVES et al., 2015).

4 CONCLUSÃO

A germinação das sementes de pimenta não apresentou diferença quando conduzida nos distintos substratos. Já as características de desenvolvimento inicial das plantas de pimenta (diâmetro do caule, números de folhas e comprimento das raízes) apresentaram melhores médias para os tratamentos que continham substrato Carolina Soil[®] sendo, portanto, recomendado seu uso para a formação e condução de mudas de pimenta dedo de moça.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. N.; FERRAZ, D. R.; SILVA, A. S.; CUNHA, E. G.; VIEIRA, J. C.; SOUZA, T. S.; BERILLI, S. S. Utilização de lodo de curtume em complementação ao substrato comercial na produção de mudas de pimenta biquinho. **Scientia Agraria**, v. 18, n. 1, pp. 20-33, 2017.

ARAGÃO, V. F.; FERNANDES, P. D.; GOMES FILHO, R. R.; SANTOS NETO, A. M.; CARVALHO, C. M.; e FEITOSA, H. O. Efeito de diferentes lâminas de irrigação e níveis de nitrogênio na fase vegetativa do pimentão em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.5, n.4, p. 361-375, 2011.

ARAÚJO NETO, S. E.; AZEVEDO, J. M. A.; GALVÃO, R. O.; OLIVEIRA, E. B. L.; FERREIRA, R. L. F. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. **Ciência Rural**, v. 39, n.5, p. 1408-1413, 2009.

CAROLINA SOIL. Substrato para várias culturas. 2023. [S.l.: s.n.]. Disponível em <<https://carolinasoil.com.br/substratos/>>. Acesso em 30 mai 2023.

CERQUEIRA, F. B.; FREITAS, G. A.; MACIEL, C. J.; CARNEIRO, J. S. S.; LEITE, R. C. Produção de mudas de tomate cv. Santa cruz em diferentes substratos. **Journal of Bioenergy and Food Science**, v.2, n.2, p.39-45, abr./jun. 2015.

COSTA, L. A. D. M.; COSTA, M. S. S. M.; PEREIRA, D. C.; BERNARDI, F. H.; MACCARI, S. Avaliação de substratos para a produção de mudas de tomate e pepino. **Revista Ceres**, v.60, n.5, p. 675-682, 2015.

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG. Informe Agropecuário. – v. 3, n. 25 - (jan. 1977) – Belo Horizonte: EPAMIG, 1977 - v.: il. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/60893663/a-historia-da-pimenta>>. Acesso em: 31/03/2022

GONÇALVES, F. C. M.; ARRUDA, F. P.; SOUSA, F. L.; ARAÚJO, J. R. Germinação e desenvolvimento de mudas de pimentão Cubanelle em diferentes substratos. **Revista Mirante**, v.9, n.1, p. 35-45, 2015.

LINS, H.A., FERRAZ, J. C. B., COSTA, J. A., ALMEIDA NETO, I. P. e PIMENTA, T. A. Análise germinativa de sementes comerciais de coentro (*Coriandro sativum* L.) in Serra Talhada – PE. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.10, n.2, p. 05-07, 2015.

MIQUELONI, D. P.; NEGREIROS, J. R. S.; AZEVEDO, J. M. A. Tamanhos de recipientes e substratos na produção de mudas de pimenta longa. **Amazônia: Ciência e desenvolvimento**. v. 18, n. 16, 2013.

NADAI, F. B.; MENEZES, J. B. C.; CATÃO, H. C. R. M.; ADVÍNCULA, T.; COSTA, C. A. Produção de mudas de tomateiro em função de diferentes formas de propagação e substratos. **Revista AgroAmbiente On-line**, v.9, n.3, p. 261-267, 2015.

PIMENTEL-GOMES, F. **Cusos de estatística experimental**. 12. ed. Piracicaba: FEALQ, 2000.

PINTO, C. M. F.; DONZELE, S. M. L. Como cultivar pimentas capsicum. **Revista Campo & Negócios Online**. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <<https://revistacampoenegocios.com.br/como-cultivar-pimentas-capsicum/>>. Acesso em: 20 Jun 2023.

REBOUÇAS, J. R. L., DIAS, N. S., GONZAGA, M. I. S., GHEYI, H. R. e SOUSA NETO, O. N. Crescimento do feijão-caupi irrigado com água residuária de esgoto doméstico tratado. **Revista Caatinga**, v.23, n.1, p. 97-102, 2010.

REIFSCHNEIDER F.J.B. **Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil**. Comunicação para transferência de tecnologia. Embrapa Hortaliças. 113 p, 2000.

RStudio Team. **RStudio: Integrated Development for R**. RStudio, PBC, Boston, MA. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <<http://www.rstudio.com/>>. Acesso em: 31 Mai 2023.

SILVA, E. A.; MENDONÇA, V.; TOSTA, M. S.; OLIVEIRA, A. C.; REIS, L. L.; BARDIVIESSO, D. M. Germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, n.2, p. 245-254, 2008.

SILVA, J. D. C.; LEAL, T. T. B.; ARAÚJO, R. M.; GOMES, R. L. F.; ARAÚJO, A. S. F.; MELO, W. J. Emergência e crescimento inicial de plântulas de pimenta ornamental e celosia em substrato à base de composto de lodo de curtume. **Ciência Rural**, v.41, n.3, p. 412-417, 2011.

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. **Colloquium Agrariae**, v. 15, n.3, p. 104-115, 2019.

SILVA, M. D. M. LEAL, T. T. B.; ARAÚJO, R. M.; GOMES, R. L. F.; ARAÚJO, A. S. F.; MELO, W. J. Heavy metals in cowpea (*Vigna unguiculata* L.) after tannery sludge compost amendment. **Chilean Journal of Agricultural Research**, v. 73, n. 3, p. 282-287, 2013.