

PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTÃO EM SUBSTRATOS ALTERNATIVOS

PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE PIMIENTO SOBRE SUSTRATOS ALTERNATIVOS

PRODUCTION OF PEPPER SEEDLINGS ON ALTERNATIVE SUBSTRATES

Apresentação: Comunicação Oral

Paulo de Jesus Souza¹; Joás Alves da Rocha Pereira²; Lucas Carvalho da Silva³; Marcio Godofredo Rocha Lobato⁴; Eduardo Magno Pereira da Silva⁵

DOI :<https://doi.org/10.31692/2526-7701.IXCOINTERPDVAgro.0231>

RESUMO Na cultura do pimentão são empregados substratos alternativos, a fim de propiciar condições ideais que favoreçam o desenvolvimento adequado das plantas. Objetivou-se avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de pimentão em substratos alternativos. O ensaio foi realizado no Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí, utilizando o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições, empregando a cv. Yolo wonder. Os tratamentos foram constituídos dos seguintes substratos: comercial Basaplant (T1); 50% pau de coco + 50% esterco bovino (T2); 50% pau de coco + 50% esterco caprino (T3); 50% casca de arroz carbonizada + 50% esterco bovino (T4); 50% casca de arroz carbonizada + 50% esterco caprino (T5). Avaliou-se a altura da parte aérea, diâmetro de colo, número de folhas definitivas, massa fresca da parte aérea e das raízes e massa seca da parte aérea e das raízes. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade. Os tratamentos T4 e T5 apresentaram as maiores alturas e massa seca de parte aérea, enquanto T3 demonstrou o maior número de folhas. O T4 possibilitou maior massa fresca de parte aérea e massa fresca de raízes e massa seca de raízes. O maior diâmetro foi observado nas plantas conduzidas nos T3, T4 e T5. Os substratos alternativos compostos com 50% casca de arroz carbonizada + 50% esterco bovino (T4) e 50% casca de arroz carbonizada + 50% esterco caprino (T5) proporcionaram melhor desenvolvimento inicial de mudas de pimentão cv. Yolo wonder.

Palavras-Chave: *Capsicum annum*, hortaliça, compostos orgânicos, casca de arroz carbonizada.

RESUMEN

En el cultivo del pimiento se utilizan sustratos alternativos con el fin de brindar condiciones ideales que favorezcan el adecuado desarrollo de las plantas. El objetivo fue evaluar el desarrollo inicial de plántulas de pimiento en sustratos alternativos. El ensayo se realizó en el Instituto Federal de Piauí – Campus Uruçuí, mediante un diseño completamente al azar con cinco tratamientos y cinco

1 Graduando em Bacharelado em Engenharia Agrônômica. Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI Campus Uruçuí, paaulodejessus@gmail.com

2 Graduando em Bacharelado em Engenharia Agrônômica. Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI Campus Uruçuí, joas.rocha00@gmail.com

3 Graduando em Bacharelado em Engenharia Agrônômica. Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI Campus Uruçuí, lucasarcanjo421@gmail.com

4 Doutor em Ciência do Solo, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Uruçuí, marcio.lobato@ifpi.edu.br

5 Doutor em Agronomia, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Uruçuí, eduardo.silva@ifpi.edu.br

repetições, utilizando o cv. Yolo se pergunta. Os tratamentos estiveram constituídos por os seguintes substratos: Basaplant comercial (T1); 50% madeira de coco + 50% estiercol de ganade (T2); 50% madeira de coco + 50% estiercol de cabra (T3); 50% casca de arroz carbonizada + 50% estiercol de ganade (T4); 50% casca de arroz carbonizada + 50% estiercol de cabra (T5). Se avaluó la altura de la parte aérea, diámetro del tallo, número de hojas definitivas, masa fresca de la parte aérea y raíces y masa seca de la parte aérea y raíces. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y las medias se compararon mediante la prueba de Tukey, al 1% de probabilidad. Los tratamientos T4 y T5 presentaron la mayor altura y masa seca de brotes, mientras que el T3 presentó el mayor número de hojas. El T4 permitió mayor masa fresca de brotes, masa fresca de raíces y masa seca de raíces. El mayor diámetro se observó en las plantas cultivadas en T3, T4 y T5. Los substratos alternativos compuestos por 50% casca de arroz carbonizada + 50% estiercol de ganade (T4) y 50% casca de arroz carbonizada + 50% estiercol de cabra (T5) proporcionaron un mejor desarrollo inicial de las plántulas de pimiento cv. Yolo se pregunta.

Palabras Clave: *pimiento anual*, verduras, compuestos orgánicos, casca de arroz carbonizada.

ABSTRACT

In pepper cultivation, alternative substrates are used in order to provide ideal conditions that favor the adequate development of plants. The objective of this study was to evaluate the initial development of pepper seedlings in alternative substrates. The trial was carried out at the Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí, using a completely randomized design with five treatments and five replicates, using the cv. Yolo wonder. The treatments consisted of the following substrates: commercial Basaplant (T1); 50% coconut husk + 50% cattle manure (T2); 50% coconut husk + 50% goat manure (T3); 50% carbonized rice husk + 50% cattle manure (T4); 50% carbonized rice husk + 50% goat manure (T5). The height of the aerial part, stem diameter, number of definitive leaves, fresh mass of the aerial part and roots and dry mass of the aerial part and roots were evaluated. The data were subjected to analysis of variance and the means were compared by Tukey's test at 1% probability. Treatments T4 and T5 showed the highest heights and dry mass of aerial parts, while T3 demonstrated the highest number of leaves. T4 allowed greater fresh mass of aerial parts and fresh mass of roots and dry mass of roots. The largest diameter was observed in plants conducted in T3, T4 and T5. The alternative substrates composed of 50% carbonized rice husk + 50% cattle manure (T4) and 50% carbonized rice husk + 50% goat manure (T5) provided better initial development of bell pepper seedlings cv. Yolo wonder.

Keywords: *Capsicum annum*, vegetables, organic compounds, charred rice husk.

INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annum* L.), pertencente à família Solanaceae, é uma das hortaliças mais cultivadas e consumidas no Brasil (GOTO, 2011). A planta é um subarbusto, com caule semilenhoso, grande quantidade de flores simples e pequenas, inseridas nos ramos eretos. O fruto é do tipo baga, apresentando alta variedade de formato, tamanho e coloração, além de rica composição nutricional, como vitaminas (A, C e E) e sais minerais (cálcio, fósforo, ferro e sódio) (ARAÚJO NETO et al., 2009).

No cenário nacional, são produzidos anualmente cerca de 290.000 toneladas de frutos (SOUZA et al., 2019). Os fatores que mais impulsionam a comercialização estão ligados à textura dos frutos, aos aspectos visuais e nutricionais, sendo necessário assegurar tais

qualidades por meio da adoção de tecnologias que viabilizem condições ideais ao longo de toda a cadeia de produção, desde o plantio até a comercialização (ONOHAMA et al., 2010).

Nesse contexto, a primeira fase da produção é a formação de mudas saudáveis e vigorosas, sendo uma etapa de alta importância, visto que a mesma influencia na uniformidade e no desempenho final das plantas nas condições de campo (MACIEL et al., 2017). Mudas vigorosas demonstram melhor crescimento, desenvolvimento do diâmetro de colo e acúmulo de biomassa, consequentemente, propiciam o estabelecimento mais eficaz do sistema radicular, ampliando a adaptabilidade pós-transplante e reduzindo os efeitos sobre a produção (SILVA et al., 2019).

A semeadura indireta é um meio utilizado para diminuir as perdas, garantir uniformidade da lavoura e a economia de insumos. Atualmente, o método mais utilizado para a produção de mudas consiste na utilização de bandejas contendo substrato, permitindo o menor custo, formação de mudas saudáveis, precoces e uniformes (BLAT; PAULINO, 2007). Os substratos são definidos como materiais sólidos, de origem natural, mineral ou orgânica, que desempenham as funções de suporte físico, fornecimento de nutrientes, água e oxigênio, favorecendo o adequado desenvolvimento do sistema radicular das plantas, sendo usados de forma pura ou em combinação (MIRANDA et al., 2018).

Ademais, é crucial que os substratos apresentem atributos físicos, químicos e biológicos desejáveis, como baixa densidade, alta porosidade, boa capacidade de retenção de água, resistência moderada à penetração radicular, uniformidade, boa disponibilidade de nutrientes, pH apropriado, capacidade de troca catiônica, isento de organismos fitopatogênicos e sementes de ervas daninhas (FARIA et al., 2014).

O pimentão é uma espécie bastante exigente do ponto de vista nutricional, por isso, o substrato alternativo deve possuir um bom fornecimento de nutrientes, a fim de possibilitar o desenvolvimento ideal das plântulas (CARDOZO et al., 2016). Apesar do grande número de produtos comerciais lançados no mercado, com formulações específicas para diferentes espécies olerícolas, agregar todas as características desejáveis em um único produto é um gargalo à produção de substratos (FREITAS et al., 2013).

Portanto, utilização de substratos alternativos, utilizando materiais de fácil acesso na região, de alta qualidade e que propiciem os atributos necessários ao desenvolvimento de plantas, adquire grande relevância para o olericultor, pois possibilita o reaproveitamento de resíduos gerados na propriedade, conferindo autonomia e contribuindo para redução nos custos de produção (COSTA et al., 2015). Alguns dos materiais mais utilizados na

composição de substratos são o esterco bovino e caprino, fibra de coco, casca de arroz carbonizada, húmus de minhoca e composto orgânico (SILVA et al., 2017).

Visto a complexidade na formulação dos substratos, a concentração errônea dos componentes pode levar à redução na germinação das sementes, influenciar negativamente o crescimento, o desenvolvimento e a produção, ocasionados pela má nutrição (MIRANDA et al., 2018). Portanto, o presente estudo tem como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de pimentão utilizando substratos alternativos, na região de Uruaçu, Piauí.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) está entre as hortaliças de maior relevância econômica no Brasil, sendo amplamente cultivado e consumido no país. A área plantada é estimada em 19 mil hectares, com uma produção superior a 420 mil toneladas (FAO, 2017). Para se adaptar bem a diferentes climas, sua produção é especialmente equipada nas regiões Sudeste e Nordeste (NASCIMENTO, 2014). A formação de mudas de alta qualidade é essencial para o sucesso na produção comercial de hortaliças, pois essa fase impacta diretamente o desempenho final das plantas em campo, influenciando tanto seu desenvolvimento quanto seu valor nutricional e ciclo de vida (PEREIRA et al., 2015). Nos últimos anos, o sistema de produção de mudas tem se consolidado como uma atividade fundamental, especialmente pelos cuidados no processo de germinação, pela redução do estresse no transplante das mudas com torrão e pelo manejo direcionado ao aproveitamento máximo do potencial.

O método mais utilizado para o plantio de pimentão é o sistema de semeadura indireta, no qual as mudas são produzidas em recipientes (como bandejas) e posteriormente transplantadas para o local definitivo de cultivo. Esse sistema é amplamente adotado porque reduz as falhas no pegamento das mudas e aumenta a uniformidade inicial das plantas (FILGUEIRA, 2008; NEGREIROS; LOPES, 2016). Conforme apontado por Araújo Neto et al. (2009), a produção de mudas é uma das etapas mais importantes no processo produtivo do pimentão, uma vez que o desempenho final das plantas no campo depende diretamente da qualidade dessas mudas.

Para a produção de mudas que sejam saudáveis e de alta qualidade, é essencial obter um substrato que promova o desenvolvimento adequado das plântulas. Esse substrato deve apresentar características físicas, químicas e biológicas ideais, garantindo uma excelente germinação e favorecendo o crescimento das mudas (SILVA et al., 2019; ALVES et al., 2020a; PÔRTO et al., 2020).

Na produção de mudas de hortaliças, existem alguns substratos comerciais disponíveis no mercado, porém esses produtos costumam apresentar alta desuniformidade e preços elevados, sem garantia de qualidade para as mudas produzidas (PÔRTO et al., 2020). Frente a esse desafio, os substratos alternativos surgem como uma opção viável para a produção de mudas e cultivo de plantas, podendo ser facilmente elaborados com insumos acessíveis nas propriedades rurais, o que é especialmente relevante para a agricultura familiar em sistemas de produção orgânica. A utilização de substratos alternativos para mudas de hortaliças vem sendo amplamente estudada com o objetivo de promover melhores condições para o desenvolvimento e formação de mudas de qualidade (SANTOS et al., 2010; SILVA et al., 2014; SILVA et al., 2019; ALVES et al., 2020a; ALVES et al., 2020b; PÔRTO et al., 2020). Contudo, para cada espécie vegetal, é necessário verificar experimentalmente qual substrato ou combinação de substratos resulta em mudas de maior qualidade (ALVES et al., 2020a; ALVES et al., 2020b).

A incorporação de materiais orgânicos na composição de substratos para produção de mudas de hortaliças tem se mostrado uma alternativa eficaz para obter misturas com características físicas e químicas que favorecem o desenvolvimento das plântulas em formação (SILVA et al., 2019; PÔRTO et al., 2020). Além disso, essa prática contribui para a redução dos custos de produção e é de fácil acesso. Nesse contexto, o uso de esterco como componente nos substratos para mudas de hortaliças apresenta um grande potencial, proporcionando nutrientes e condições que promovem o crescimento das plantas.

Diante disso, este trabalho buscou maneiras mais eficientes e acessíveis de produzir mudas de pimentão, um dos vegetais mais consumidos no Brasil. Muitas vezes, os substratos comerciais disponíveis são caros e nem sempre atendem bem às necessidades das plantas, principalmente em condições regionais específicas.

Ao explorar o uso de materiais alternativos, como casca de arroz e esterco, este estudo oferece uma opção sustentável e econômica para os produtores. Além de reduzir custos, esses substratos aproveitam resíduos locais e ajudam na produção de mudas mais fortes e saudáveis, que têm mais chances de crescer bem após o transplante. Isso tudo fortalece o cultivo do pimentão e ajuda a manter uma produção mais viável e ecológica.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado de 10 de outubro a 20 de novembro de 2023, na área experimental da Fazenda Escola, localizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – *Campus* Uruçuí, no município de Uruçuí, Piauí (coordenadas

07°13'46"S, 44°33'22"O e altitude de 167 metros).

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 parcelas experimentais. Os tratamentos foram constituídos pela combinação, em diferentes proporções de substrato comercial, esterco bovino, esterco caprino, pau de coco e casca de arroz carbonizada (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos e composição dos substratos usados na produção de mudas de pimentão cv. Yolo wonder.

TRATAMENTOS	COMPOSIÇÃO
T1	Substrato comercial 100% (basaplant). Composição: turfa + rocha calcárea + vermiculita + carvão vegetal + rocha fosfática + casca de pinus
T2	50% pau de coco + 50 % esterco bovino
T3	50% pau de coco + 50% esterco caprino
T4	50% casca de arroz carbonizada + 50% esterco bovino
T5	50% casca de arroz carbonizada + 50% esterco caprino

Fonte: PEREIRA, J. A. R. (2023).

Os materiais usados na preparação dos substratos alternativos foram obtidos em uma região rural localizada no município de Uruçuí. Após a aquisição, esses materiais foram peneirados para garantir uniformidade, utilizando-se uma peneira com malha de 2 mm, que permitiu separar as partículas mais finas. Em seguida, eles foram misturados manualmente, mantendo-se a proporção volumétrica de 1:1 para cada tratamento.

Foram utilizadas sementes de pimentão do tipo block verde, cultivar Yolo Wonder, com taxa de germinação de 91% e pureza física de 100%, conforme as informações fornecidas no rótulo da embalagem. As bandejas de poliestireno expandido, com capacidade para 128 células, passaram por uma limpeza prévia com solução de hipoclorito de sódio para garantir a assepsia e foram secas ao sol antes de receberem o substrato e as sementes.

A semeadura foi realizada colocando-se três sementes por célula, com profundidade de 2 cm. Cada parcela experimental foi composta por 24 células, sendo as 10 centrais utilizadas para análise como parcela útil. Essas bandejas foram organizadas em bancadas de madeira dentro de uma casa de vegetação, coberta por uma tela de sombrite com 50% de sombreamento, para proteger as mudas da exposição direta ao sol. A irrigação foi realizada manualmente duas vezes ao dia, garantindo a umidade ideal para o crescimento das plântulas. Aos 14 dias após a semeadura (DAS), foi iniciado o desbaste, mantendo-se apenas a plântula mais vigorosa em cada célula.

Aos 40 DAS, foram feitas as seguintes avaliações: altura das mudas (ALT) e diâmetro do colo (DC), usando uma régua graduada para a altura e um paquímetro digital para o diâmetro. Além disso, foi contado o número de folhas definitivas (NFD), considerando-se as folhas totalmente expandidas. A massa fresca da parte aérea (MFPA) e das raízes (MFR) foi medida com uma balança de precisão, com os valores expressos em gramas (g plântula⁻¹). Para medir a massa seca da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR), as plântulas foram colocadas em sacos de papel e secas em uma estufa com ventilação forçada a 65 °C por um período de 72 horas; depois, foram pesadas em uma balança analítica, com os resultados também expressos em g plântula⁻¹.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias dos tratamentos foram comparadas utilizando o teste de Tukey, com um nível de significância de 1%, por meio do software SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o resumo da análise de variância foi observada diferença significativa para todas as variáveis analisadas no estudo, ao nível de 1% de significância (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância das variáveis altura (ALT), diâmetro do colo (DC), número de folhas definitivas (NFD), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca das raízes (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca das raízes (MSR) de mudas de pimentão cv. Yolo wonder.

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS						
		ALT	DC	NFD	MFPA	MFR	MSPA	MSR
Tratamentos	4	100,93**	0,4**	3,54**	1,00**	0,56**	0,01**	0,03**
Resíduo	20	0,83	0,01	0,07	0,009	0,01	0,0001	0,0008
Média geral		12,58	1,88	5,5	1,01	0,81	0,12	0,15
CV (%)		7,26	5,42	5,05	9,51	12,49	9,55	17,4

FV: fonte de variação; CV: coeficiente de variação (%); GL; graus de liberdade; ns, ** não significativo e significativo a 1% de significância, respectivamente, pelo teste de Tukey.

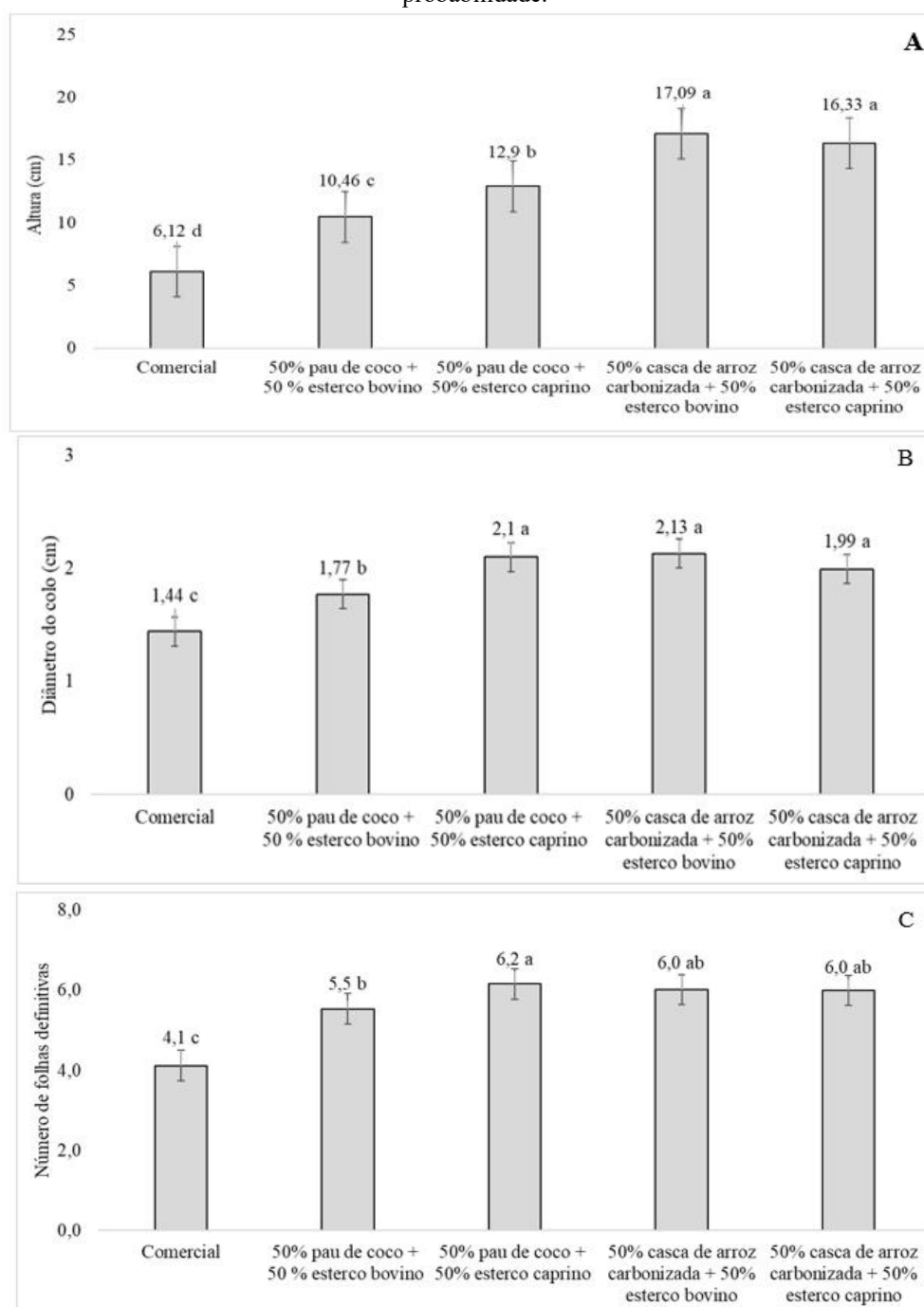
Fonte: PEREIRA, J. A. R. (2023).

Com relação à altura, as plântulas produzidas nos substratos à base de 50% casca de arroz carbonizada + 50% esterco bovino (T4) e 50% casca de arroz carbonizada + 50% esterco caprino (T5) apresentaram os maiores valores, 17,09 e 16,33 cm, respectivamente (Figura 1A). Enquanto as plântulas conduzidas com o substrato Basaplant mostraram o menor crescimento de parte aérea (6,12 cm), com reduções de 64,1% e 62,5%, respectivamente. Segundo Guerrini e Trigueiro (2004), a obtenção de tais resultados pode ser explicada devido

à carbonização da casca de arroz, que melhora a porosidade e aeração do substrato, e eleva a disponibilidade de nutrientes às plântulas, sobretudo K e Mg.

Avaliando diferentes substratos na produção de mudas de pimentão híbrido vermelho AF 7086, Coelho et al. (2013) observaram mudas com maiores alturas de parte aérea nos substratos tropstrato®, tropstrato® + areia e tropstrato® + composto orgânico, com medidas variando entre 5,05 a 8,03 cm, valores menores que os obtidos neste ensaio.

Figura 1. Altura, diâmetro e número de folhas definitivas de plântulas de pimentão cv. Yolo wonder em função dos diferentes substratos. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 1% de probabilidade.



Fonte: PEREIRA, J. A. R. (2023).

As mudas produzidas nos substratos T3, T4 e T5 não apresentaram diferença estatística entre si para o DC, porém foram superiores quando comparadas com as plântulas do tratamento comercial, que apresentou redução de 31,4%; 32,3% e 27,6%, respectivamente (Figura 1B). Resultados semelhantes foram observados na produção de mudas de pimentão, em que o DC foi inferior às plântulas produzidas no substrato com vermicomposto (SANTOS et al., 2010). Os autores ainda concluíram que a formulação 75% vermicomposto de esterco bovino + 25% vermiculita proporcionou as melhores condições para a produção de mudas da espécie.

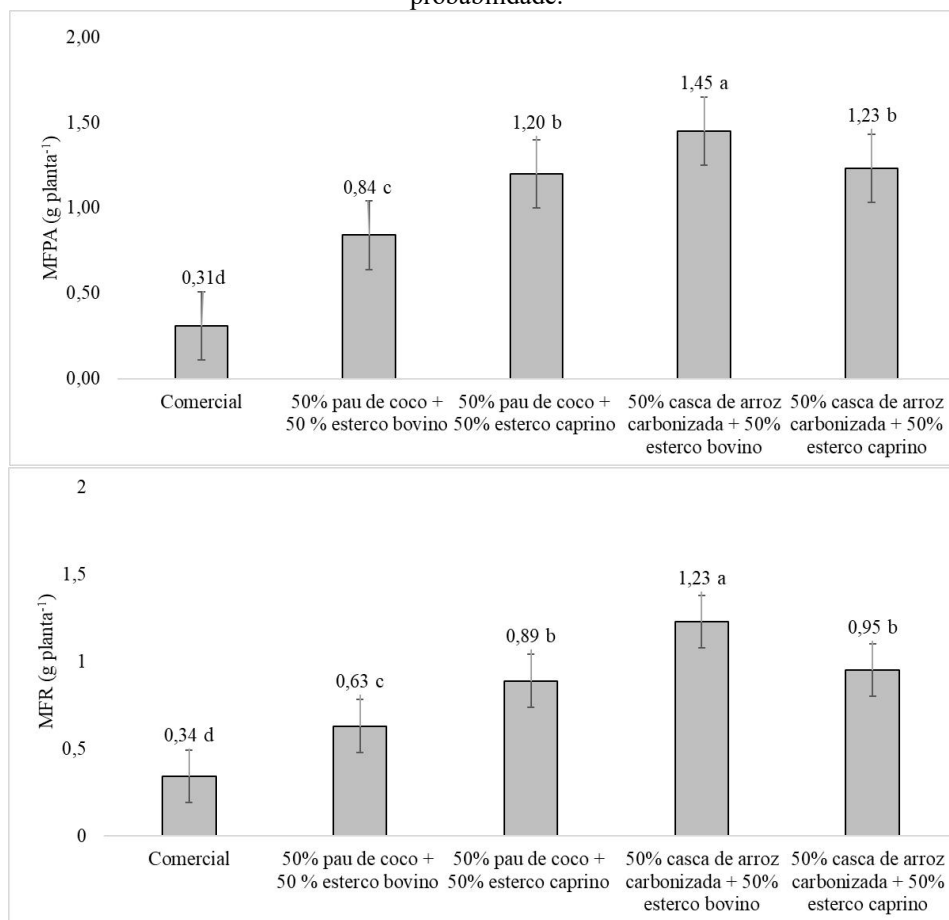
No estudo desenvolvido por Souza et al. (2011), foi observado as maiores médias para as variáveis de crescimento, ALT e DC de mudas de manjerição cv. Genovese, quando semeadas em substrato formado por terra + areia + cama de frango (1:1:1), superando o efeito do substrato comercial Plantmax®, independente da luminosidade empregada. No ensaio conduzido por Ferretti (2023), foi observado que o uso de solo + casca da castanha-do-pará (1:1) possibilitou maior ALT, DC e NFD de pimentão híbrido Dahra, com valores superiores ao uso isolado de solo (testemunha), solo + caroço do açaí (1:1) e solo + casca do cupuaçu (1:1).

Para o parâmetro número de folhas definitivas, os substratos T3, T4 e T5 propiciaram o maior número de folhas e o menor NFD ocorreu no tratamento comercial (Figura 1C). O NFD é um dos parâmetros de maior importância na produção de mudas de qualidade, visto que o desenvolvimento adequado do limbo foliar possibilita maior área e capacidade de fotossíntese (TESSARO et al. 2013).

Monteiro Neto (2016) observou o maior incremento na ALT, DC e NFD de mudas de pimentão cv. Casca Dura Ikeda no substrato formulado com solo + Organo Amazon® + humus® + esterco (1:1:1), em diferentes ambientes de cultivo. Por outro lado, Silva et al. (2019) concluíram que as mudas de pimentão Quadro Vermelho, Amarelo SF 134 e Yolo wender, produzidas no substrato comercial Carolina Soil® apresentaram o maior número de folhas.

A utilização de 50% casca de arroz carbonizada + 50% esterco bovino resultou nas maiores MFPA e MFR, enquanto o uso do substrato comercial culminou nos menores resultados para os dois parâmetros avaliados (Figura 2). Comparando o substrato T4 com o comercial, este apresentou redução de 78,6% e 72,3% em relação à massa fresca de parte aérea e de raízes, respectivamente.

Figura 2. Massa fresca de parte aérea e de raízes de plântulas de pimentão cv. Yolo wonder em função dos diferentes substratos. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 1% de probabilidade.



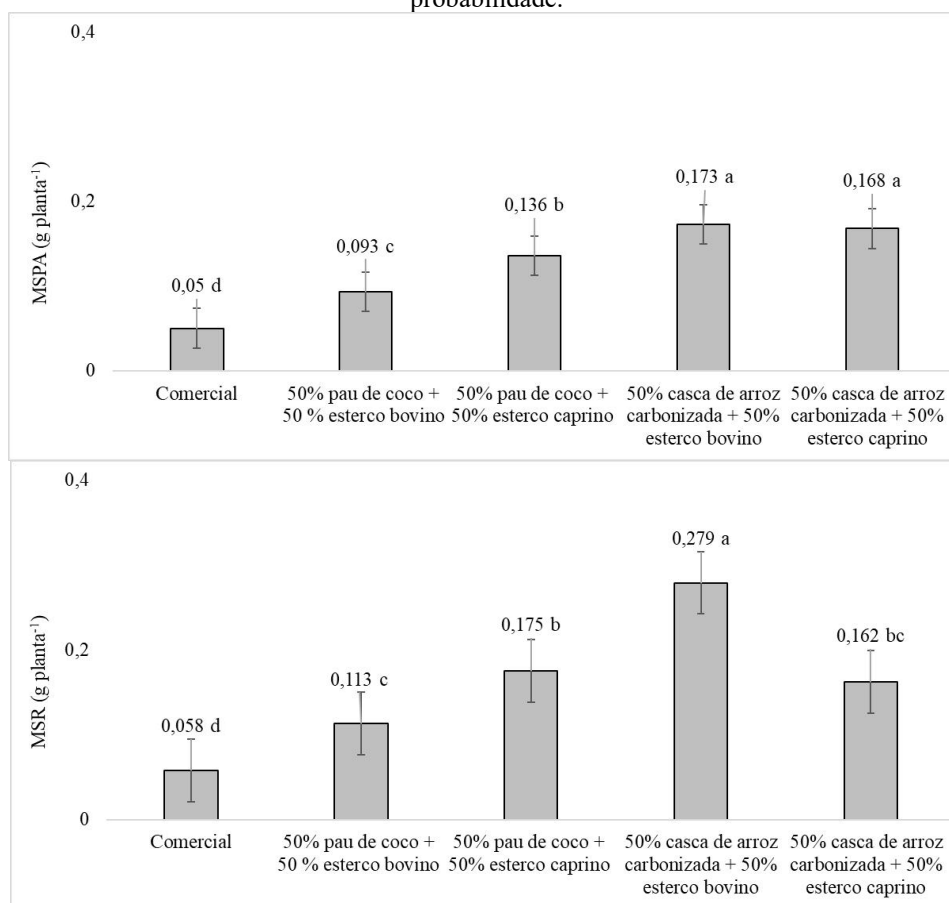
Fonte: PEREIRA, J. A. R. (2023)

No estudo de Diniz et al., (2006), ao avaliarem o desenvolvimento de mudas de pimentão cv. Magali em substratos à base de torta de filtro de cana-de-açúcar + diferentes percentagens de vermiculita (0, 10, 20 e 40%), perceberam que não houve efeito sobre a MFPA e que MFR apresentou o melhor resultado quando em substrato com torta de filtro + 40% vermiculita. Medeiros et al., (2018) observaram que o formulado 30% substrato comercial + 30% palha de arroz + 40% resíduo de soja propiciou ALT, DC, MFPA, MSPA superior ao efeito do produto comercial (100%), em mudas de pepino var. folha larga, sendo atribuído o melhor desenvolvimento das mudas às características físicas, nutricionais e ao teor de matéria orgânica do substrato.

As plântulas produzidas nos T4 e T5 demonstraram as maiores massas secas de parte aérea. Enquanto as mudas produzidas no tratamento comercial apresentaram reduções de 71,09% e 70,2% quando comparadas às mudas dos T4 e T5, respectivamente. Já para a MSR

somente o substrato T4 apresentou destaque, diferenciando-se dos demais, sobretudo a testemunha (Figura 3). Na contramão, Maciel et al., (2017) não detectaram diferença significativa para a MSPA e MSR de mudas de pimentão, utilizando diferentes concentrações de solo + composto à base de pequi, folhas e hastes de plantas infestantes + esterco bovino.

Figura 3. Massa seca de parte aérea e de raízes de plântulas de pimentão cv. Yolo wonder em função dos diferentes substratos. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 1% de probabilidade.



Fonte: PEREIRA, J. A. R. (2023).

Segundo Araújo Neto et al. (2009), dentre os substratos alternativos, o formulado com composto orgânico + coprólitos + casca de arroz carbonizada possibilitou mudas de pimentão cv. Casca dura Avelar com maiores MSR. Monteiro Neto (2016) destacou o maior incremento nas variáveis MFPA, MFR, MSPA e MSR de plântulas de pimentão cultivadas nos substratos OrganoAmazon® e OrganoAmazon® + humus (1:1), ainda que o efeito tenha variado em função do ambiente de cultivo.

No experimento com mudas de pimentão cv. Casca dura, Alves et al. (2021) discutiram que as produções máximas de MSPA (0,164 g/plântula⁻¹) e MSR (0,039 g/plântula⁻¹) foram alcançadas nas concentrações estimadas de 66,47% e 69,29% de esterco bovino na formulação do substrato, respectivamente.

O substrato comercial Basaplant não ofereceu condições adequadas para o desenvolvimento pleno das mudas de pimentão cv. Yolo wender, visto os resultados inferiores das plântulas em todas as variáveis analisadas. Embora seja um produto comercial utilizado por produtores de hortaliças, não há informações sobre os teores nutricionais e as características físicas do mesmo.

CONCLUSÕES

Os substratos alternativos compostos com 50% casca de arroz carbonizada + 50% esterco bovino (T4) e 50% casca de arroz carbonizada + 50% esterco caprino (T5) proporcionam melhor desenvolvimento inicial de mudas de pimentão cv. Yolo wonder.

REFERÊNCIAS

- ALVES, C. J.; PÔRTO, A. L. M.; SANTOS, P. H. L.; NASCIMENTO, S. D.; MOURA, S. W. T.; NETO, G. C. G. Produção de mudas de pimentão em substratos com proporções crescentes de esterco bovino. **ResearchGate**, v. 5, 22 p. 256-265 2021.
- ALVES, J.C.; PÔRTO, M.L.A.; SANTOS, L.H.P.; MOURA, T.W.S.; NASCIMENTO, D.S. Níveis de esterco bovino em substratos para produção de mudas de pimenta Malagueta. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 695-704, 2020a.
- ALVES, J.C.; PÔRTO, M.L.A.; SILVA, A.O.; NASCIMENTO, M.S.; SILVA NETO, J.F.; OLIVEIRA, A.F.S. Níveis de esterco bovino em substratos para produção de mudas de abóbora. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 685-694, 2020b.
- 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, p. 1408-1413, 2009.
- BLAT, F. S.; COSTA, P. C.; **A cultura do pimentão**. Série Produtor Rural n. 34, Piracicaba 2007.
- CARDOZO, M. T. D.; GALBIATTI, J. A.; SANTANA, M. J.; CAETANO, M. C.T.; CARASCHI, S. P.; NOBILE, F. O. Pimentão (*Capsicum annum*) fertilizado com composto orgânico e irrigado com diferentes lâminas de irrigação. **Revista Irriga**, v. 20, n. 4, p. 673-684, 2016.
- COELHO, J. L. S.; SILVA, R. M.; BAIMA, W. D. S.; GONÇALVES, H. R. O.; SANTOS NETO, F. C. S.; AGUIAR, A. V. M. Diferentes substratos na produção de mudas de pimentão. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 01-04, 2013.

COSTA, E.; SANTO, T. L. E.; SILVA, A. P.; SILVA, L. E.; OLIVEIRA, L. C.; BENETT, C. G.S.; BENETT, K. S. S. Ambientes e substratos na formação de mudas e produção de frutos decultivares de tomate cereja. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 110-118, 2015.

DINIZ, K. A.; GUIMARÃES, S. T. M. R.; LUZ, J. M. Q. Húmus como substrato para a produção de mudas de tomate, pimentão e alface. **Bioscience Journal**, v. 22, n. 3, 2006.

FERRETTI, V. A. **Substratos para a produção de pimentão verde**. Orientador: Matheus Martins Ferreira. 2023. 31 f. TCC (Graduação) – Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica, Centro Universitário FAEMA, Ariquemes, 2023.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3 ed. Viçosa: UFV, 2008. 402 p.

GOTO, R.; ROSSI, F.; SOUZA, L. S. **Cultivo de pimentão em estufa**. Viçosa, MG, CPT, 2011, 226p.

GUERRINI, I. A.; TRIGUEIRO, R. M. Atributos físicos e químicos de substratos compostos por biossólidos e casca de arroz carbonizada. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Campinas, v. 28, n. 6, p. 1069-1076, 2004.

MACIEL, T. C. M.; SILVA, T. I.; ALCANTARA, F. D. O.; MARCO, C. A.; NESS, R. L. L. Substrato à base de pequi (*Caryocar coriaceum*) na produção de mudas de tomate e pimentão. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 2, p. 9-16, abr./jun. 2017.

MEDEIROS, M. B. C. L.; JESUS, H. I.; SANTOS, N. F. A.; MELO, M. R. S.; SOUZA, V. Q.; BORGES, L. S.; GUERREIRO, A. C.; FREITAS, L. S. Índice de qualidade de Dickson e característica morfológica de mudas de pepino, produzidas em diferentes substratos alternativos. **Revista Agroecossistemas**, v. 10, n. 1, p. 159-173, 2018.

MIRANDA, J. G. N.; SOUZA, M. E.; MAIA, A. H. Crescimento de mudas de seringueira (*Hevea brasiliensis*) em diferentes tipos de substratos e recipientes. **Revista Cultura Agrônômica**, v. 27, n. 4, p. 482-492, 2018.

MONTEIRO-NETO, J. L. L.; ARAÚJO, W. F.; VILARINHO, L. B. O.; SILVA, E. S.; ARAÚJO, W. B. L.; SAKASAKI, R. T. Produção de mudas de pimentão (*Capsicum annum* L.) em diferentes ambientes e substratos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 11, n. 4, p. 289-297, 2016.

NEGREIROS, M.Z.; LOPES, W.A.R. Preparo do solo e plantio. In: NICK, C.; BORÉM, A. (Eds.) **Pimentão: do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2016. Capítulo 3, p. 34-51.

ONOHAMA, S. S.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; MOITA, A. W.; SOUZA, G. S. **Atributos de hortaliças sob a ótica de consumidores: estudos de caso do pimentão no Distrito Federal**. Horticultura Brasileira. v.28, n.1, p.124-132, 2010.

PERREIRA, Leandro Barradas et al. **Manejo da adubação na cultura do feijão em sistema de produção orgânico**. Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics), 2015.

PÔRTO, M.L.A.; ALVES, J.C.; SILVA NETO, J.F.; SILVA, A.O.; NASCIMENTO, M.S.; OLIVEIRA, A.F.S. Produção de mudas de alface em substratos com concentrações crescentes de esterco bovino. In: OLIVEIRA, R.J. (Org.) **Extensão rural em foco: apoio à agricultura familiar, empreendedorismo e inovação**. 1. ed. Guarujá: Editora Científica, 2020. Volume 2. Capítulo 20, p. 158-162.

SANTOS, M. R.; SEDIYAMA, M. A. N.; SALGADO, L. T.; VIDIGAL, S. M.; REIGADO, F. R. Produção de mudas de pimentão em substratos à base de vermicomposto. **Bioscience Journal**, v.26, n.4, p. 572-578, 2010.

SILVA, E.F.; SOUZA, E.G.F.; SANTOS, M.G.; ALVES, M.J.G.; BARROS JÚNIOR, A.P.; SILVEIRA, L.M.; SOUSA, T.P. Qualidade de mudas de pepino produzidas em substratos à base de esterco ovino. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v.10, n.3, p. 93-99, 2014.

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. In: **Colloquium Agrariae**. ISSN: 1809-8215. p. 104-115, 2019.

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**, Presidente Prudente, v. 15, n.3, p. 104-115, 2019.

SILVA, M. T.; OLIVEIRA, KOHLER, T. W.; SIMON, E. D. T.; ZIBETTI, V.; SILVA, S. D. A.; MORSELLI, T. B. G. A. Substratos alternativos para produção de mudas de almeirão cultivar pão-de-açúcar em sistema de bancadas suspensas. **Revista da Jornada da Pós-graduação e Pesquisa**, n. 14, 8 p., 2017.

SOUZA, I. L.; TOMAZELLA, V. B.; SANTOS, A. J. N.; MORAES, T.; SILVEIRA, L. C. P. Parasitoids diversity in organic Sweet Pepper (*Capsicum annuum*) associated with Basil (*Ocimum basilicum*) and Marigold (*Tagetes erecta*). **Brazilian Journal of Biology**, v. 79, n. 4, p. 603-611, 2019.

SOUZA, N. H. et al. Produção de mudas de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) em diferentes substratos e luminosidades. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 13, p. 276-281, 2011.

TESSARO, D.; MATTER, J.M.; KUCZMAN, O.; FURTADO, L.F.; COSTA, L.A.M.; COSTA, M.S.S.M. Produção agroecológica de mudas e desenvolvimento a campo de couve-chinesa. **Ciência Rural**, v. 43, n. 5, p. 831-837, 2013.