

Desenvolvimento de mudas de melancia em substratos de esterco bovino e cama de frango

Juciana de Cassia Afonso¹, Rafaela Eloi de Almeida Alves², Lucas Boscov Braos³

¹Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Inconfidentes, afonsojuciana@gmail.com

²Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Machado, rafaela.alves@ifsuldeminas.edu.br

³Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Inconfidentes, lucas.braos@ifsuldeminas.edu.br

Recebido em: 17/10/2023

Aceito em: 19/06/2024

Resumo

A importância da cultura da melancia é amplamente reconhecida em escala global, principalmente por ser predominantemente cultivada entre agricultores de pequeno e médio porte. Isso se deve à sua fácil gestão e aos custos reduzidos em comparação a outras hortaliças. Esta pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de analisar o crescimento inicial de plântulas de melancia em diversos tipos de substratos, visando identificar qual contribui para maior desenvolvimento das plantas. O experimento foi realizado em blocos casualizados, com cinco tratamentos: T1 = substrato comercial; T2 = esterco bovino; T3 = cama de frango; T4 = cama de frango + areia (2:1); T5 = esterco bovino + areia (2:1). Cada tratamento foi replicado cinco vezes, totalizando 30 mudas viáveis por parcela. A semeadura foi realizada em bandejas de plástico, próprias para a produção de mudas. Observou-se que os tratamentos T2 e T5 resultaram em maior massa seca das raízes em comparação com os demais, indicando que o esterco bovino promoveu o desenvolvimento das plantas, estimulando maior produção de raízes. Em relação ao Índice de Qualidade de Desenvolvimento (IQD), entre os tratamentos T2, T5 e T1 foram verificadas diferenças significativas, confirmando a possibilidade de uso do substrato alternativo com alta qualidade. Além de ser um material acessível e econômico para os pequenos produtores, ele também contribui para o desenvolvimento satisfatório das plantas. Conclui-se, portanto, que os substratos T2 e T5 alcançaram resultados positivos em relação aos demais analisados. Assim, seu emprego pode ser considerado viável para a produção de mudas de melancia.

Palavras-chave: Cama de frango. Esterco bovino. Sustentabilidade. Cucurbitaceae.

Introdução

A melancia, classificada na família Cucurbitaceae, no gênero *Citrullus* e na espécie *C. lanatus* (DIAS *et al.*, 2001), tem seu centro de origem na África Tropical, embora exista uma considerável variabilidade da espécie na Índia e no Nordeste brasileiro (SANTOS, 2005). A cultura é amplamente cultivada em praticamente todo o Brasil. De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), o país registrou a produção de 2.141.970 toneladas de frutas em 2021, provenientes de área colhida de 91.922 hectares, com rendimento médio de 23.302 kg ha⁻¹. O estado do Rio Grande do Norte se destacou como o maior produtor, com produção de 340.805 toneladas em área de 14.704 hectares. Já o estado de Minas Gerais contribuiu com 27.201 toneladas, cultivadas em área de 1.715 hectares.

A melancia é uma das culturas de maior importância global, principalmente devido à sua predominância de cultivo entre pequenos e médios produtores, em razão da sua facilidade de condução e dos custos reduzidos em comparação com outras hortaliças. Do ponto de vista social, essa cultura contribui para a geração de renda e empregos, desempenhando papel significativo na contenção do êxodo rural (DIAS *et al.*, 2001).

De acordo com o Anuário Brasileiro de Hortifruti (2023), após consecutivas quedas nas áreas de produção, as projeções para 2023 indicam estabilidade e leve recuperação nos plantios de melancia. Recomendou-se que os produtores evitassem grandes investimentos na lavoura, devido aos custos elevados de produção. Adicionalmente, a exportação de melancia na safra de 2022/2023 teve início lento, mas se recuperou ao longo da temporada, enfrentando

desafios logísticos na comercialização e escoamento da produção.

Conforme apontado por Silva (2016), o método predominante para a produção de mudas envolve o uso de bandejas de isopor ou plástico, preenchidas com substratos comerciais. A seleção do substrato adequado exerce influência significativa na qualidade das mudas, sendo que suas propriedades químicas e físicas desempenham papel determinante, impactando tanto no crescimento quanto na produção das plantas. Contudo, ainda se sabe relativamente pouco sobre como os substratos alternativos, em relação aos comerciais, afetam o desenvolvimento inicial das mudas de melancia, incluindo sua qualidade, quantidade e composição.

Os adubos orgânicos são amplamente empregados na formulação de substratos para mudas, por terem a capacidade de reter água e serem ricos em nutrientes. O esterco bovino se destaca entre os substratos alternativos, sendo um material orgânico originado da agropecuária, devido à criação de bovinos para a produção de leite e carne. A prática é marcada pela geração em larga escala de esterco, urina e resíduos resultantes das operações e da higienização das instalações. Quando não são tratados de maneira apropriada, esses componentes podem desencadear a contaminação ambiental. Dentro da categoria de fertilizantes orgânicos, o esterco bovino é o mais empregado e possui eficácia para a produção de mudas (SILVA, 2016).

A cama de frango é originada da combinação do material utilizado para abrigar aves em granjas misturado aos excrementos dos animais. Após passar pelo processo de maturação, essa substância adquire textura altamente desagregada, coloração escura e mantém temperatura baixa, além de enriquecimento substancial de nitrogênio e nível adequado de amônia. Essas características a tornam um componente excepcional na formulação de substratos. Mudas cultivadas nesses substratos

exibiram notável desenvolvimento biométrico. Consequentemente, tanto os substratos à base de esterco bovino quanto os de cama de frango devem proporcionar resultados comparáveis aos obtidos com substratos comerciais (TRAZZI *et al.*, 2013).

Tratando da sustentabilidade na propriedade, o princípio surge a partir de três vias: sustentabilidade ambiental, relacionada às boas práticas agrícolas, conservando a fauna e flora; sustentabilidade social, garantindo que os direitos humanos sejam respeitados, com condições adequadas de trabalho e acesso à saúde, à educação e ao saneamento básico; sustentabilidade econômica, que visa garantir que os produtores recebam o justo pela sua produção, que tenham dignidade e qualidade de vida (SILVA *et al.*, 2021). A produção agrícola para atingir o viés da sustentabilidade econômica deve ter o custo de produção inferior ao preço comercializado (SOUZA *et al.*, 2019).

Portanto, ao empregar substratos alternativos, como esterco bovino e cama de frango, busca-se aproveitar os recursos locais de maneira econômica, reduzindo a necessidade de produtos químicos. Isso promove maior equilíbrio ambiental, contribuindo para a preservação da biodiversidade e garantindo mudas de alta qualidade. Essa abordagem visa viabilizar a agricultura familiar sustentável. Os substratos orgânicos têm ganhado destaque devido à sua capacidade de atender às exigências das plantas (AGUILERA; ZUFFO, 2019). Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o desenvolvimento das mudas de melancia em diferentes tipos de substratos, a fim de identificar qual proporciona o máximo crescimento e vigor das mudas.

Material e métodos

O experimento foi realizado entre janeiro e abril de 2022, no Setor de Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul

de Minas (IFSULDEMINAS), *Campus* Inconfidentes (MG), localizado a 940 metros de altitude, a 22°18'47" de latitude Sul e 46°19'54,9" de longitude Oeste (PEREIRA *et al.*, 2011).

A variedade empregada foi o Crimson Sweet da marca Feltrin Sementes®, com ciclo de crescimento de 75 a 85 dias e resistência à antracnose e à murcha de *fusarium*. As sementes são de tonalidade parda e de tamanho reduzido. Os frutos são de formato arredondado, coloração verde clara com estrias mais escuras. Optou-se pelo arranjo experimental em blocos casualizados, compostos por cinco tratamentos e cinco repetições. Os detalhes dos tratamentos podem ser encontrados na Tabela 1.

As sementes foram distribuídas em bandejas de plástico com 128 células cada, com dois tratamentos por bandeja e duas fileiras vazias entre elas. Cada parcela contou com 30 mudas úteis. Os substratos compostos por cama de frango e esterco bovino foram submetidos a processos para assegurar a uniformidade e estabilidade do material. Inicialmente, o substrato passou por peneira com malha de 2 mm para remover partículas maiores. Em seguida, foi devidamente misturado e distribuído nas bandejas plásticas, conforme representado na Figura 1. As bandejas foram colocadas em ambiente protegido e mantidas assim por 15 dias antes da semeadura, com irrigação constante para manter o substrato sempre úmido.

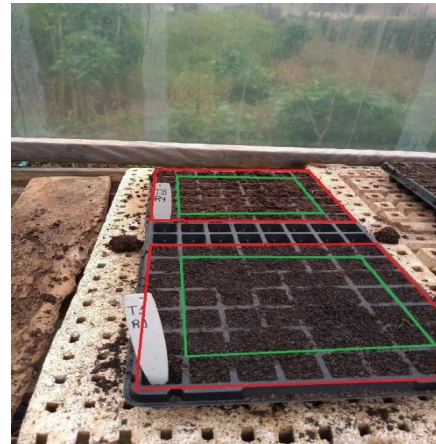
As bandejas foram posicionadas sobre bancada de madeira, mantendo uma distância

Tabela 1. Tratamentos utilizados para realização do experimento – 2023.

Tratamento	Material	Proporção
T1	Substrato comercial	1
T2	Esterco bovino	1
T3	Cama de frango	1
T4	Cama de frango + areia	2:1
T5	Esterco bovino + areia	2:1

Fonte: Autores, 2023.

Figura 1. Demonstração de disposição dos substratos na bandeja – 2022.



Fonte: Autores, 2022.

de 1,5 metro do solo. Foram colocadas duas sementes de melancia em cada célula das bandejas, nas quais foram deixadas para germinar e crescer ao longo de sete dias. Durante esse período, as plântulas emergiram e iniciaram seu desenvolvimento. Foi realizado o desbaste após sete dias, quando todas as plântulas excedentes foram retiradas, deixando apenas uma por célula na bandeja. O desbaste é essencial para proporcionar o espaço adequado para o desenvolvimento e crescimento da plântula selecionada, evitando competição por recursos com outras plântulas.

Quinze dias após a semeadura, foram aleatoriamente escolhidas dez mudas de cada parcela, excluindo a bordadura. As plantas foram delicadamente retiradas das células e submetidas a lavagem com água corrente em peneira para remover o substrato.

Posteriormente, foi feita a análise de crescimento utilizando os seguintes parâmetros: número médio de folhas (NUM); altura das plantas (ALT, mm); comprimento das folhas (CF, mm); largura das folhas (LF, mm); comprimento das raízes (CR, mm); área foliar (AF, mm²); massa fresca das folhas (MFF, mg); massa fresca do caule (MFC, mg); massa fresca das raízes (MFR, mg); massa seca das folhas

(MSF, mg); massa seca do caule (MSC, mg); massa seca das raízes (MSR, mg); diâmetro do colo das mudas (DC, mm); e Índice de Qualidade do Desenvolvimento (IQD).

A média do número de folhas (NUM) foi determinada pela contagem nas dez plantas selecionadas. A variável ALT (mm) foi determinada a partir do nível do substrato até a inserção da última folha. As variáveis ALT, CF, LF e CR foram medidas com o uso de um paquímetro digital, em milímetros. A área foliar foi estimada utilizando o método descrito por Severino *et al.* (2007), baseado em duas variáveis, em que P representa a nervura principal e L a largura da folha.

$$\text{Área} = 0,84 \times (P \times L) \times 0,99$$

Para determinar a MFF, foi realizado o corte da planta ao nível do substrato e posterior pesagem da MFF, MFR e MFC em balança analítica, obtendo-se o resultado em miligramas. Após, foram analisadas as MSF, MSR e MSC, que foram obtidas após a secagem em estufa com circulação forçada de ar, a 60 °C, até que a massa se manteve constante, procedendo posteriormente a pesagem do material, sendo o resultado em miligramas.

O Índice de Qualidade de Desenvolvimento (IQD), metodologia de Dickson, Leaf e Hosner (1960), é calculado pela fórmula que compreende a divisão da massa seca total (MST, g) pela altura (H, em cm), acrescida do diâmetro do colo (DC, em centímetros), somado à massa da matéria seca da parte aérea (PMSPA, g) dividido pela massa da matéria seca da raiz (PMSRA, g).

$$IQD = \frac{MST (g)}{\frac{H (cm)}{DC (cm)} + \frac{PMSPA (g)}{PMSRA (g)}}$$

A segunda avaliação foi realizada 30 dias após a emergência das plântulas, utilizando outras dez mudas aleatórias por parcela. De acordo com Severino *et al.* (2007), esse período

é considerado o ideal para o transplante das mudas. Foram novamente verificadas as variáveis NUM, ALT, CF, LF, CR, AF, MFF, MFC, MFR, MSF, MSC, MFR, DC e IQD, empregando a mesma metodologia previamente descrita.

Para analisar estatisticamente o experimento, foi utilizado o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2019). Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (Anava), com nível de significância de 5 % pelo teste F. As médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey com 5 % de probabilidade.

Resultados e discussão

De acordo com os resultados da primeira avaliação (Tabela 2), é possível notar que os tratamentos T1, T2 e T5 alcançaram desempenho superior em relação às variáveis NUM, ALT, CF, LF, AF, MFF e MFC. Os tratamentos com cama de frango e cama de frango com areia tiveram desempenho inferior em comparação com os demais. Esses resultados são consistentes com os encontrados por Silva (2016) em mudas de melancia, em que também foi verificado melhor desempenho para os substratos comercial e de esterco em relação à altura das plantas e ao número de folhas. Isso está diretamente relacionado à disponibilidade de água e nutrientes, bem como à porosidade dos substratos que tiveram melhor desempenho.

Quanto ao parâmetro CR, o tratamento comercial se destacou com diferença estatística em relação aos substratos que continham esterco bovino em sua composição (Tabela 3). Silva *et al.* (2020), ao trabalharem com substratos alternativos para a produção de mudas de alface, também observaram melhor desempenho em relação à altura das plantas nos substratos comercial e de esterco bovino. Por outro lado, os tratamentos que continham cama de frango tiveram desempenho inferior, diferindo dos demais.

Tabela 2. Número de folhas (NUM), altura (ALT), comprimento das folhas (CF), larguras das folhas (LF), área foliar (AF), massa fresca das folhas (MFF) e massa fresca do caule (MFC) medida na primeira avaliação, aos 15 dias após a emergência. Inconfidentes, 2022

Tratamentos	NUM	ALT (mm)	CF (mm)	LF (mm)	AF (mm)	MFF (g)	MFC (g)
T1	3,02 a	39,51 a	24,96 a	16,08 a	350,84 a	342,92 a	172,34 a
T2	3,00 a	35,63 a	23,75 a	16,40 a	324,99 a	320,52 a	157,80 a
T3	0,80 b	4,46 b	4,11 b	2,63 a	22,67 a	8,70 a	6,86 b
T4	0,80 b	7,92 b	4,69 b	2,95 a	25,95 a	12,42 a	10,06 b
T5	2,98 a	32,63 a	22,64 a	16,03 a	303,56 a	299,06 a	143,86 a
CV (%)	32,19	27,84	23,52	22,42	16,10	17,01	20,49

Médias com a mesma letra na mesma coluna não apresentam diferença estatisticamente significativa pelo teste de Tukey a um nível de significância de 5 %. T1 – substrato comercial; T2 – esterco bovino; T3 – cama de frango; T4 – cama de frango + areia; e T5 – esterco bovino + areia.

CV: coeficiente de variação obtido pela relação percentual entre o desvio padrão e a média geral do experimento.

Fonte: Autores, 2023.

O tratamento de maior relevância, com os índices mais elevados de DC, foi o tratamento comercial. Portanto, a utilização dos tratamentos T1, T2 e T5 para a produção de mudas é considerada viável em termos qualitativos (Tabela 3).

No que diz respeito à MFR (Tabela 3), o tratamento mais eficaz foi o T2, seguido pelo T5 e T1. Conforme observado por Silva (2016), o uso de esterco animal serve como corretivo e fonte de nutrientes para as plantas, promovendo nutrição equilibrada, o que se alinha com os resultados desta pesquisa.

Ao considerar a média estatística da utilização dos substratos de esterco bovino, esterco bovino + areia e substrato comercial para quantificar a MSC, o esterco bovino foi superior aos demais. A quantificação da MSC não apresentou diferenças significativas entre os substratos T2, T5 e T1 (Tabela 3).

Os resultados referentes às variáveis MSR, MSF, MST e IQD (Tabela 4) revelam que os tratamentos T1, T2 e T5 foram superiores aos demais, sem diferenças entre si. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva *et al.* (2020), em que os tratamentos de substrato

Tabela 3. Comprimento radicular (CR), diâmetro do colo (DC), massa fresca das raízes (MFR) e massa seca do caule (MSC) medidos na primeira avaliação, aos 15 dias após a emergência. Inconfidentes, 2022

Tratamentos	CR (mm)	DC (mm)	MFR (mg)	MSC (mg)
T1	82,72 a	3,24 a	202,16 b	15,96 a
T2	67,19 b	2,57 ab	290,10 a	13,60 a
T3	0,77 c	0,91 b	0,94 c	0,62 b
T4	4,43 c	1,41 ab	1,42 c	0,30 b
T5	62,59 b	2,54 ab	241,26 ab	13,48 a
CV (%)	15,12	48,76	26,81	26,52

Médias com a mesma letra na mesma coluna não apresentam diferença estatisticamente significativa pelo teste de Tukey a um nível de significância de 5 %. T1 – substrato comercial; T2 – esterco bovino; T3 – cama de frango; T4 – cama de frango + areia; e T5 – esterco bovino + areia.

CV: coeficiente de variação obtido pela relação percentual entre o desvio padrão e a média geral do experimento.

Fonte: Autores, 2023.

comercial e esterco bovino foram superiores aos demais. Isso sugere que, para essas avaliações, os substratos com esterco bovino em sua composição são viáveis para o crescimento de mudas de melancia.

A segunda avaliação, realizada aos 30 dias após a semeadura, não teve variação significativa nas variáveis NUM, ALT, CF, DC, LF, MFF, CR, MSC e MST entre os tratamentos T1, T5 e T2; porém, diferiram estatisticamente de T4 e T3 (Tabela 5). Assim sendo, os substratos contendo esterco bovino em sua composição alcançaram resultados semelhantes ao substrato comercial,

sendo uma alternativa promissora para a produção por suas características químicas e físicas interessantes para a produção de mudas. Resultados semelhantes foram obtidos por Xavier (2021), nos quais o uso de substratos contendo esterco na produção de mudas de melão não apresentou diferenças estatisticamente significativas em relação ao substrato comercial.

Na Tabela 5, pode-se observar que, em relação à variável AF, o tratamento T2 se destacou, seguido por T1 e T5, em que não houve diferença significativa. No entanto, os tratamentos T3 e T4 tiveram resultados inferiores, diferindo dos demais.

Tabela 4. Massa seca das folhas (MSF), massa seca das raízes (MSR), massa seca total (MST) e Índice de Qualidade de Desenvolvimento (IQD) medidas na primeira avaliação, aos 15 dias após a emergência. Inconfidentes, 2022

Tratamentos	MSF (mg)	MSR (mg)	MST (mg)	IQD
T1	42,10 a	14,14 a	72,20 a	0,00508 a
T2	43,96 a	18,50 a	76,06 a	0,00490 a
T3	1,80 a	0,12 b	2,54 b	0,00022 b
T4	1,30 a	0,00 b	1,60 b	0,00000 b
T5	40,62 a	15,12 a	69,22 a	0,00474 a
CV (%)	18,29	26,61	17,73	29,85

Médias com a mesma letra na mesma coluna não apresentam diferença estatisticamente significativa pelo teste de Tukey a um nível de significância de 5 %. T1 – substrato comercial; T2 – esterco bovino; T3 – cama de frango; T4 – cama de frango + areia; e T5 – esterco bovino + areia.

CV: coeficiente de variação obtido pela relação percentual entre o desvio padrão e a média geral do experimento.

Fonte: Autores, 2023.

Tabela 5. Número de folhas (NUM), altura das plantas (ALT), comprimento das folhas (CF), largura das folhas (LF), diâmetro do colo (DC), massa fresca das folhas (MFF), comprimento radicular (CR), massa seca do caule (MSC) e massa seca total (MST) medida na segunda avaliação, aos 30 dias após a emergência. Inconfidentes, 2022

Tratamentos	NUM	ALT (mm)	CF (mm)	LF (mm)	DC (mm)	MFF (g)	CR (g)	MSC (g)	MST (g)
T1	5,42 a	93,05 a	26,65 a	16,80 a	3,86 a	7,78 a	83,89 a	0,35 a	1,64 a
T2	5,12 a	90,31 a	26,26 a	17,26 a	3,55 a	8,73 a	76,32 a	0,32 a	1,86 a
T3	0,60 b	6,93 c	3,31 c	2,47 b	0,50 c	0,14 b	9,59 b	0,00 b	0,02 b
T4	1,80 b	35,19 b	12,89 b	8,45 b	1,86 b	0,21 b	19,21 b	0,01 b	0,08 b
T5	5,14 a	85,55 a	24,71 a	16,11 a	3,41 a	6,82 a	72,48 a	0,32 a	1,86 a
CV(%)	19,70	21,90	24,86	25,63	25,35	36,93	23,44	14,89	10,65

Médias com a mesma letra na mesma coluna não apresentam diferença estatisticamente significativa pelo teste de Tukey a um nível de significância de 5 %. T1 – substrato comercial; T2 – esterco bovino; T3 – cama de frango; T4 – cama de frango + areia; e T5 – esterco bovino + areia.

CV: coeficiente de variação obtido pela relação percentual entre o desvio padrão e a média geral do experimento.

Fonte: Autores, 2023.

Ao analisar a variável MFC (Tabela 6), foi observado desempenho semelhante de acordo com a análise estatística nos tratamentos T1, T2 e T5. Por outro lado, os tratamentos que incluíam cama de frango em sua composição tiveram os piores desempenhos. Resultados similares foram encontrados por Ferreira (2022), cuja conclusão foi que a cama de frango não é uma opção viável para a produção de mudas de alface. No entanto, o uso de esterco bovino se equiparou ao substrato comercial.

Pode-se determinar que os tratamentos contendo esterco bovino resultaram em maior MSF em comparação com os demais (Tabela 6). No entanto, pode-se verificar que o T5 não teve diferença significativa em relação ao T1. Em outras palavras, o substrato composto apenas de esterco bovino superou o substrato comercial, e o T5 obteve resultados semelhantes ao T1 e T2. Portanto, em termos de MSF, o uso de esterco bovino como substrato alternativo teve resultados comparáveis ou superiores ao substrato comercial.

Os tratamentos T2 e T5 se destacaram em relação à MSR (Tabela 6), proporcionando maior massa seca das raízes em comparação aos demais, incluindo o substrato comercial.

Resultados similares foram observados por Azevedo *et al.* (2021), que, ao utilizarem esterco bovino como substrato alternativo na produção de mudas de açaí, encontraram uma fonte rica em nitrogênio e matéria orgânica no esterco, essenciais para o enraizamento de alta qualidade das mudas. Pode-se verificar que o esterco bovino promoveu o desenvolvimento das plantas, estimulando maior produção de raízes.

Quanto à variável IQD (Tabela 6), não foi verificada diferença estatística para os tratamentos T1, T2 e T5. O IQD é um indicador de qualidade do desenvolvimento e, nesse aspecto, o tratamento T5 teve dados superiores aos demais. Isso evidencia a possibilidade de uso desse substrato alternativo com qualidade. Além de ser um material de baixo custo e de fácil acesso para os pequenos produtores, ele também promove um desenvolvimento satisfatório das plantas.

Pode-se observar em todas as avaliações que os tratamentos que incluíam cama de frango em sua composição resultaram em desempenho inferior em relação aos demais. Portanto, conclui-se que a utilização desse substrato para a produção de mudas de melancia é inviável em termos agrônômicos.

Tabela 6. Área foliar (AF), massa fresca do caule (MFC), massa fresca das raízes (MFR), massa seca das folhas (MSC), massa seca das raízes (MSR) e Índice de Qualidade de Desenvolvimento (IQD) medida na segunda avaliação, aos 30 dias após a emergência. Inconfidentes, 2022

Tratamentos	AF (mm ²)	MFC (g)	MFR (g)	MSF (g)	MSR (g)	IQD
T1	372,85 a	2,82 a	3,60 b	1,03 b	0,26 b	0,05 a
T2	377,9 a	2,50 ab	6,47 a	1,19 a	0,36 a	0,06 a
T3	7,13 c	0,04 c	0,04 c	0,10 c	0,01 c	0,00 b
T4	121,92 b	0,09 c	0,09 c	0,30 c	0,04 c	0,00 b
T5	332,06 a	2,35 b	6,07 a	1,17 ab	0,38 a	0,07 a
CV (%)	20,26	11,24	24,64	11,10	21,58	19,07

Médias com a mesma letra na mesma coluna não apresentam diferença estatisticamente significativa pelo teste de Tukey a um nível de significância de 5 %. T1 – substrato comercial; T2 – esterco bovino; T3 – cama de frango; T4 – cama de frango + areia; e T5 – esterco bovino + areia.

CV: coeficiente de variação obtido pela relação percentual entre o desvio padrão e a média geral do experimento.

Fonte: Autores, 2023.

Conclusões

A utilização dos substratos à base de esterco bovino, tanto puro quanto misturado com areia, gerou resultados equivalentes ou superiores em comparação com o substrato comercial. Os tratamentos que empregaram esterco bovino, quando comparados aos demais, resultaram em maior produção de raízes. Por outro lado, os substratos contendo cama de frango em sua composição tiveram os piores resultados em todas as variáveis analisadas.

Agradecimentos

Os autores manifestam agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) pelo apoio financeiro concedido, o qual possibilitou a realização deste projeto.

Referências

- AGUILERA, J. G.; ZUFFO, A. M. **Ensaio nas ciências agrárias e ambientais**. Ponta Grossa: Atena, 2019. 15 p. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/ensaios-nas-ciencias-agrarias-e-ambientais-7>. Acesso em: 11 jun. 2024.
- AZEVEDO, G. A. de; COSTA, C. A. A.; SILVA-MATOS, R. R. S. da; AZEVEDO, J. R. de; ALMEIDA, E. I. B.; SOUZA, W. da S.; Esterco bovino como substrato alternativo na produção de mudas de açaí cultivar BRS-PARÁ. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v. 11, n. 1, p. 218-224, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/9887/6831>. Acesso em: 02 set. 2023.
- BRASIL HORTIFRUTI. **Anuário Brasileiro de Hortifruti**. Piracicaba - SP. 2023. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/completo/anuario-hf-brasil-retrospectiva-2022-perspectiva-2023.aspx>. Acesso em: 05 set. 2023.
- DIAS, R. de C. S.; COSTA, N. D.; QUEIROZ, M. A. de; FARIA, C. M. B. de. **Cultura da melancia**. Petrolina: Embrapa, 2001. Circular técnica, n. 63. 20 p., Petrolina - PE. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/152045/1/CTE63.pdf>. Acesso em: 05 set. 2023.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry chronicle**, v. 36, n. 1, p. 10-13, 1960. Disponível em: <https://pubs.cif-ifc.org/doi/pdf/10.5558/tfc36010-1>. Acesso em: 07 set. 2023.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. Disponível em: <http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>. Acesso em: 02 set. 2023.
- FERREIRA, F.B. Teste de vigor em diferentes tratamentos de solo: substrato comercial, cama de frango, esterco bovino e solo sem adubo. **Revista Magsul de Agronomia**, v. 2, n. 1, p. 1-8, 2022. Disponível em: <https://magsulnet.magsulms.com.br/revista/index.php/rma/article/view/82/65>. Acesso em: 02 set. 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário de 2017**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/melancia/mg>. Acesso em: 05 set. 2023.
- PEREIRA, M. W. M.; CARVALHO, K. R. DE; PINTO, L. V. de A. Avaliação da produtividade e adaptabilidade de acessos de amendoim forrageiro para potencial formação/consorciação de pastagens no sul de Minas Gerais. **Revista Agrogeoambiental**, v. 3, n. 2,

p. 37-45, 2011. Disponível em: <https://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/view/330/326>
Acesso em: 02 set. 2023.

SANTOS, G. R. dos. **Biologia, epidemiologia e manejo do cretamento gomoso do caule da melancia, causado por *Didymella bryoniae***. 2005. 209f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.rlbea.unb.br/jspui/handle/10482/42091>. Acesso em: 05 set. 2023

SEVERINO, L. S.; VALE, L. S.; BELTRÃO, N. E. de B.; A simple method for measurement of *Jatropha curcas* leaf area. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 11, n. 1 p. 9-14, 2007.

SILVA, C. C. **Avaliação de diferentes tipos de substratos na produção de mudas de melancia**. 2016. 31f. Monografia (graduação) - Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha - MA. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/1394#:~:text=Recomenda%2Dse%20o%20uso%20do,em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20aos%20outros%20substratos>. Acesso em: 02 set. 2023.

SILVA, J. F.; OLIVEIRA, M. B. P. P.; ALVES, R. C. Rotulagem do café e certificações de sustentabilidade: Significado e importância para a sociedade. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 38, n. 2, e26761, 2021. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/26761/14868>. Acesso em: 06 set. 2023.

SILVA, M. H. da; LIMA, M. S. de; FERREIRA, A. B.; SOUZA, R. B.; NASCIMENTO, M. M. do. Cultivo de alface utilizando substratos alternativos. **Scientia Naturalis**, v. 2, n. 2, p. 819-827, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/4249>. Acesso em: 02 set. 2023.

SOUZA, V. F. de; NUNES, G. M. V. C.; ZONTA, J. B.; ARAÚJO, E. C. E. **Tecnologias para a produção de melancia irrigada na Baixada Maranhense**. São Luís: Embrapa Cocais, 2019. Documentos 5, 139 p. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1120404/1/Analiseeconomica131139.pdf>. Acesso em: 06 set. 2023.

TRAZZI, P. A.; CALDEIRA, M. V. W.; PASSOS, R. R.; GONÇALVES, E. de O. Substratos de origem orgânica para produção de muda de teca (*Tectona grandis* Linn. F.). **Ciência Florestal**, v. 23, n. 3, p. 401-409, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/10551/6392>. Acesso em: 07 set. 2023.

XAVIER, C. S. **Avaliação da emergência e do desenvolvimento inicial de plântulas de melão em diferentes substratos**. 2021. 33f. Monografia (graduação) - IF Sertão PE Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina - PE. Disponível em: <https://releia.ifsertoape.edu.br/jspui/bitstream/123456789/683/3/TCC%20-%20AVALIA%c3%87%c3%83O%20DA%20EMERG%c3%8aNCIA%20E%20DO%20DESENVOLVIMENTO%20INICIAL%20DE%20PL%c3%82NTULAS%20DE%20MEL%c3%83O%20EM%20DIFERENTES%20SUBSTRATOS.pdf>. Acesso em: 01 set. 2023.