Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.07,2024

ISSN 2178-6925

UTILIZAÇÃO DE SUBSTRATOS ALTERNATIVOS PARA AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA DE MUDAS DE ABÓBORA (*Curcubita Pepo* L.)

UTILIZATION OF ALTERNATIVE SUBSTRATES FOR BIOMETRIC EVALUATION OF PUMPKIN SEEDLINGS (*Curcubita Pepo* L.)

Teonis Batista da Silva

Mestre em Agronomia, Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Brasil

E-mail: teonisbatista@hotmail.com

Gênesis Alves de Azevedo

Mestre em Agronomia, Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: azevedo.genesis@ufma.br

James Ribeiro de Azevedo

Doutor em Agronomia, Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: james.azevedo@ufma.br

Erica Bianca dos Santos Rodrigues

Discente do curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: bianca.erica@discente.ufma.br

Carlos Alberto Araújo Costa

Agrônomo, Universidade Federal do Maranhão, Brasil

E-mail: carlosaraujo961010@gmail.com

Resumo

A abobrinha, pertence à família das cucurbitáceas. No Brasil, é cultivada em todas as regiões, mostrando sua adaptação e distribuição extensiva no país. Este trabalho teve como objetivo examinar a eficácia do uso de substratos orgânicos alternativos no crescimento inicial de mudas de abóbora (*Cucurbita pepo* L.) cultivadas em vasos. Um experimento foi conduzido de fevereiro a maio de 2024 na casa de vegetação do Centro de Ciências de Chapadinha, localizado em Chapadinha – MA. O estudo adotou um DIC com quatro tratamentos e 20

repetições por tratamento, totalizando 80 unidades experimentais. Compostos por: T1 = caule decomposto de babaçu, T2 = substrato comercial (Basaplant®) - (SC), T3 = esterco bovino (EB), e T4 = areia lavada (AL). Observando variáveis como comprimento do caule, diâmetro do caule, comprimento radicular e volume radicular. Os resultados indicaram que as mudas do tratamento T2 (60% solo + 40% substrato comercial) apresentaram o maior comprimento médio do caule (17,36 cm), enquanto o tratamento T4 (60% solo + 40% areia lavada) teve o menor comprimento do caule. Em relação ao diâmetro do caule, os menores valores foram encontrados nos tratamentos T4 e T3. No comprimento radicular, houve variação significativa, com o menor comprimento no tratamento T4 e o maior no T2. O volume radicular variou consideravelmente entre os tratamentos, com valores mais baixos no T4 e mais altos no T1 (60% solo + 40% caule decomposto de babaçu). Conclui que o tratamento com 60% de solo e 40% de substrato comercial (T2) é o mais eficaz para o cultivo de mudas de abóbora. Os achados sugerem que a escolha do substrato pode ter um impacto significativo no desenvolvimento das mudas, com o substrato comercial sendo mais benéfico em comparação com areia lavada e outros materiais testados.

Palavras-chave: Desenvolvimento Vegetal; Parâmetros Biométricos; Agricultura Sustentável.

Abstract

Zucchini belongs to the cucurbitaceae family. In Brazil, it is cultivated in all regions, demonstrating its adaptation and extensive distribution in the country. This study aimed to examine the effectiveness of using alternative organic substrates in the initial growth of pumpkin seedlings (*Cucurbita pepo* L.) grown in pots. An experiment was conducted from February to May 2024 in the greenhouse of the Chapadinha Sciences Center, located in Chapadinha – MA. The study adopted a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and 20 repetitions per treatment, totaling 80 experimental units. Treatments consisted of: T1 = decomposed babassu stem, T2 = commercial substrate (Basaplant®), T3 = cattle manure, and T4 = washed sand. Variables observed included stem length, stem diameter, root length, and root volume. Results indicated that seedlings from treatment T2 (60% soil + 40% commercial substrate) showed the highest average stem length (17.36 cm), while treatment T4 (60% soil + 40% washed sand) had the shortest stem length. Regarding stem diameter, the smallest values were found in treatments T4 and T3. Root length varied significantly, with the shortest length in treatment T4 and the longest in T2. Root volume also varied considerably among treatments, with lower values in T4 and higher values in T1 (60% soil + 40% decomposed babassu stem). It was concluded that the treatment with 60% soil and 40% commercial substrate (T2) is the most effective for pumpkin seedling cultivation. Findings suggest that substrate choice can significantly impact seedling development, with the commercial substrate being more beneficial compared to washed sand and other tested materials.

Keywords: Plant Development; Biometric Parameters; Sustainable Agriculture.

ISSN 2178-6925

1. Introdução

A abobrinha (*Cucurbita pepo* L.), popularmente conhecida como abobrinha de tronco, faz parte da família das cucurbitáceas e é originária do México e do sul dos Estados Unidos. É cultivada em todas as regiões do Brasil (Coelho et al., 2020), demonstrando sua adaptabilidade e ampla distribuição no país. É uma cultura com alto potencial produtivo, podendo ser cultivada durante todo o ano, o que lhe confere um significativo valor econômico no Brasil (Azambuja et al., 2015).

A crescente demanda por uma alimentação mais saudável tem impulsionado o consumo de hortaliças, levando os horticultores a adotarem técnicas para aumentar tanto a produção quanto a qualidade dos produtos (Coelho et al., 2020).

Atualmente, a sociedade busca alternativas sustentáveis e economicamente viáveis, como o reaproveitamento de resíduos e compostos orgânicos na elaboração de mudas com finalidade agronômica de fomento à pesquisas para produção desses alimentos de forma orgânica (Ferreira et al., 2020).

Para assegurar a qualidade dos substratos com o uso de resíduos orgânicos, é essencial selecionar cuidadosamente seus componentes, pois a sobrevivência e o crescimento das mudas e plantas no campo estão diretamente ligados à sua formação inicial (Melo et al., 2018). A utilização de substratos feitos a partir de resíduos orgânicos de origem animal, como esterco de bovinos, contribui para a nutrição das mudas e aprimora as características físicas e químicas do substrato. Ao selecionar um substrato adequado, é fundamental avaliar suas características químicas e físicas, bem como fatores econômicos, como baixo custo e fácil disponibilidade (Azevedo et al., 2021).

Conforme Siqueira et al. (2018), os substratos desempenham um papel crucial ao oferecer suporte físico e químico às raízes, além de proporcionar as condições necessárias para atender às necessidades hídricas e nutricionais das mudas. Segundo Santos (2019), o esterco bovino é um excelente substrato, pois contém nutrientes e microrganismos essenciais para o processo de decomposição. A incorporação de esterco bovino em

concentrações adequadas na formulação de substratos aprimora suas propriedades químicas e físicas, além de elevar os níveis de matéria orgânica e nutrientes (Coelho et al., 2018).

Desse modo, o caule decomposto de babaçu (CDB) é um substrato alternativo fácil de obter, sustentável e homogêneo, com boa estabilidade e tempo de decomposição. Rico em nutrientes, ele é ideal para uso como substrato, promovendo germinação adequada graças à sua excelente retenção de umidade e porosidade, proporcionando condições ótimas para as sementes (Andrade et al., 2017). Considerando esses aspectos, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do uso de substratos orgânicos alternativos no crescimento inicial de mudas de abóbora (*Cucurbita pepo* L.) cultivadas em vasos.

2. Metodologia

O estudo foi realizado em casa de vegetação, entre fevereiro e maio de 2024, no Centro de Ciências de Chapadinha (CCCh) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), situado no município de Chapadinha - MA. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da área é do tipo Aw', caracterizado como tropical úmido, com inverno seco e verão chuvoso (Alvares, 2013). O município está localizado a 252 km da capital, São Luís. Apresenta uma precipitação média anual de 1671 mm e uma temperatura média anual de 27 °C (Passos et al., 2016). Integra a mesorregião leste maranhense, abrangendo uma área de 3.247,385 km², com uma população aproximada de 80.705 habitantes e uma densidade populacional de 25,59 habitantes/km² (IBGE, 2021).

Foi empregado um delineamento experimental completamente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e 20 repetições por tratamento, totalizando 80 unidades experimentais, cada uma contendo uma planta por vaso após o desbaste. Os tratamentos consistiram na avaliação do desempenho nutricional de cada tipo de substrato para a produção das mudas, os quais foram compostos por:

- T1 = resíduo de caule de babaçu decomposto (CDB),
- T2 = substrato comercial (Basaplant®) - (SC),

ISSN 2178-6925

- T3 = adubo orgânico de origem bovina (EB),
- T4 = areia limpa (AL).

Na produção das mudas, foram utilizadas sementes de abóbora (Cucurbita pepo L.) - (Feltrin®). A semeadura foi realizada em vasos de cinco litros de volume, 25 cm de altura e 16 cm de diâmetro na boca, preenchidos com os respectivos substratos de cada tratamento. Foram semeadas 5 sementes por vaso, e após 7 dias foi realizado o desbaste, mantendo-se apenas a plântula mais vigorosa com todas as folhas desenvolvidas. As sementes foram colocadas a uma profundidade de 1,5 cm e irrigadas manualmente diariamente.

A caracterização física e química dos materiais utilizados como substratos para a produção de mudas foi conduzida no Laboratório de Ciências do Solo da Embrapa Meio-Norte, em Teresina – PI. Para a caracterização química (ver Tabela 1), foram analisados os teores de argila, matéria orgânica (MO), saturação por bases (V), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S) e pH, seguindo o método de Raij (2001).

Tabela 1. Atributos químicos dos substratos nos diferentes tratamentos

FV	Argila	MO	V	P	K	Ca	Mg	S	pH
		%		mg dm^{-3}		$cmol_c\ kg^{-1}$			CaCl2
T1	22	4,4	44	348	99	20,39	9,74	20,27	6,0
T2	25	4,0	49	459	114	21,54	12,51	19,87	6,5
T3	21	4,7	51	351	126	19,22	11,29	22,73	5,5
T4	20	3,1	39	170	71	7,94	4,11	9,18	4,8

FV: Fator de variação; T1: 60% solo + 40% caule decomposto de babaçu (CDB); T2: 60% solo + 40% substrato comercial (SC); T3: 60% solo + 40% esterco bovino (EB); T4: 60% solo + 40% areia lavada (AL).

Para caracterização física dos substratos (Tabela 2) foram realizadas análises de densidade global, densidade de partícula e porosidade, determinados conforme os procedimentos descritos por Schmitz et al. (2002).

Tabela 2. Atributos físicos dos substratos nos diferentes tratamentos

FV	DG	DP	Porosidade
	(g/cm^3)		%
T1	0,45	0,53	56,19
T2	0,47	0,57	50,39
T3	0,40	0,69	59,64
T4	8,39	6,87	14,34

FV: Fator de variação; T1: 60% solo + 40% caule decomposto de babaçu (CDB);

ISSN 2178-6925

T2: 60% solo + 40% substrato comercial (SC); T3: 60% solo + 40% esterco bovino (EB); T4: 60% solo + 40% areia lavada (AL).

A condução das plantas ocorreu em uma estrutura de casa de vegetação coberta com sombrite, com nível de sombreamento de 50%. As plantas foram tutoradas utilizando hastes verticais de madeira, conforme descrito por Zeist et al. (2018). Os vasos foram dispostos em um espaçamento de 40 x 40 cm. Aos 21 dias, foram realizadas as seguintes avaliações:

- Comprimento do caule – mensurado com uma fita métrica graduada;
- Diâmetro do caule – medido com um paquímetro digital;
- Comprimento do sistema radicular – determinado utilizando uma régua graduada;
- Volume do sistema radicular – calculado com o uso de uma proveta (400 ml).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), utilizando o teste F com nível de significância de 5% para identificar as diferenças entre as fontes de variação. Quando diferenças significativas foram encontradas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o software estatístico SISVAR® para análise dos dados.

3. Resultados e Discussão

Pode-se observar uma diferença significativa na avaliação do comprimento do caule entre os diferentes tratamentos. As mudas de abóbora cultivadas no tratamento T2, que consiste em 60% solo e 40% substrato comercial, apresentaram o maior comprimento médio do caule, atingindo 17,36 cm. Em contraste, o tratamento T4, composto por 60% solo e 40% areia lavada, apresentou o menor comprimento médio do caule entre os tratamentos estudados.

Em relação ao diâmetro do caule, os menores valores foram registrados nos tratamentos T4 e T3. O tratamento T4, com 60% solo e 40% areia lavada, apresentou um diâmetro de caule de 1,24 mm, enquanto o tratamento T3, com 60% solo e 40% esterco bovino, apresentou um diâmetro de caule de 2,47 mm.

ISSN 2178-6925

Observou-se também uma variação significativa no comprimento radicular das mudas. O menor comprimento radicular foi observado no tratamento T4, com 6,97 cm, e o maior comprimento radicular foi observado no tratamento T2, com 16,39 cm.

Quanto ao volume radicular, os valores variaram consideravelmente entre os tratamentos. O tratamento T4, composto por 60% solo e 40% areia lavada, apresentou o menor volume radicular, com 0,97. Por outro lado, o tratamento T1, composto por 60% solo e 40% caule decomposto de babaçu, apresentou o maior volume radicular, com 3,21. Esses resultados evidenciam diferenças significativas entre os tratamentos estudados, conforme mostrado na Tabela 3.

Tabela 3. Análise de variância do comprimento do caule (CC), diâmetro do caule (DC), comprimento radicular (CR) e volume radicular (VR) de mudas de abóbora (*Curbubita Pepo* L.) em função de diferentes substratos alternativos a base de caule decomposto de babaçu (CDB), substrato comercial (SC), esterco bovino (EB) e areia lavada (AL).

FV	**CC**	**DC**	**CR**	**VR**
	cm	mm	cm	cm^3
T1	15,29	4,21	15,21	3,21
T2	17,36	3,18	16,39	2,97
T3	13,21	2,47	11,24	1,39
T4	9,34	1,24	6,97	0,97
p-valor	0,010**	0,038*	0,015*	0,019*
MG	13,81	2,77	12,45	2,13
CV (%)	23	20	17	19

FV: Fator de variação; T1: 60% solo + 40% caule decomposto de babaçu (CDB); T2: 60% solo + 40% substrato comercial (SC); T3: 60% solo + 40% esterco bovino (EB); T4: 60% solo + 40% areia lavada (AL). *: Significativo a 5% de probabilidade, **: Significativo a 1% de probabilidade; ^{ns}: não significativo; MG: Média Geral; CV: Coeficiente de variação. Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P>0,05).

O crescimento e desenvolvimento vegetativo das plantas são estádios cruciais que são diretamente influenciados por uma combinação de fatores internos, como hormônios e genética, e fatores externos, incluindo luz, temperatura, disponibilidade de água e nutrientes do solo. Esses processos envolvem múltiplas divisões celulares, que são acompanhadas pelo aumento do volume celular, contribuindo assim para o crescimento global da planta (Pereira et al., 2020).

Estudos indicam que o comprimento da raiz desempenha um papel crucial na adaptação das plantas ao ambiente (Lynch et al., 2014). Raízes mais longas

têm maior capacidade de explorar o solo em busca de água e nutrientes, o que é essencial para o crescimento saudável das plantas em diferentes condições ambientais. Ferreira (2013) ressalta que plântulas com sistemas radiculares bem desenvolvidos não apenas refletem o vigor das sementes, mas também facilitam uma emergência rápida e uniforme durante o plantio.

Além disso, um sistema radicular robusto contribui significativamente para o estabelecimento adequado das plantas em condições adversas de campo, garantindo assim um estande inicial satisfatório. Vale destacar que, o comprimento da raiz não só influencia a capacidade de absorção de água e nutrientes pela planta, mas também desempenha um papel fundamental na sua habilidade de competir por recursos e sobreviver em diferentes ambientes agrícolas. Maiores diâmetros são indicativos de maiores reservas de substâncias, resultando em respostas positivas no crescimento das raízes e dos órgãos aéreos (Santoso et al., 2020).

Maiores diâmetros nos caules das plantas são frequentemente associados a reservas aumentadas de substâncias essenciais, como carboidratos e nutrientes, que desempenham um papel crucial no suporte ao crescimento e desenvolvimento órgãos aéreos (Santoso et al., 2020). Essas reservas adicionais proporcionam às plantas uma vantagem competitiva, permitindo respostas mais robustas ao estresse ambiental, como períodos prolongados de seca ou baixa disponibilidade de nutrientes. Assim, um maior diâmetro geralmente reflete não apenas uma estrutura mais robusta e resistente da planta, mas também sua capacidade de sustentar um crescimento vigoroso e produtivo ao longo do ciclo de vida da planta.

4. Conclusão

Concluir que o tratamento com 60% solo + 40% substrato comercial (T2) é o mais eficaz para o cultivo de mudas de abóbora, apresentando os melhores resultados tanto no comprimento do caule quanto no comprimento radicular. Esses resultados indicam que o tipo de substrato utilizado pode influenciar significativamente o desenvolvimento das mudas, sendo o substrato comercial mais benéfico em comparação com areia lavada e outros materiais testados.

ISSN 2178-6925

Referências

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. D. M.; & SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/050

ANDRADE, H. A. F. COSTA, N. A., CORDEIRO, K. V., DE OLIVEIRA NETO, E. D., ALBANO, F. G., & DA SILVA-MATOS, R. R. S. Caule decomposto de babaçu (*Attlea speciosa* Mart.) como substrato para produção de mudas de melancieira. **Revista Cultura Agronômica**, v. 26, n. 3, p. 406-416, 2017.

AZAMBUJA, L. O.; BENETT, C. G. S.; BENETT, K. S. S.; COSTA, E. Produtividade da abobrinha 'Caserta' em função do nitrogênio e gel hidrorretentor. **Científica**, v. 43, n. 4, p. 353 358, 2015.

AZEVEDO, G. A.; COSTA, C. A. A.; SILVA-MATOS, R. R. S.; AZEVEDO, J. R.; ALMEIDA, E. I. B.; SOUZA, W. S. Esterco bovino como substrato alternativo na produção de mudas de açaí cultivar BRS-Pará. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 11, n. 1, 2021.

COELHO, R. G.; OLIVEIRA, F. D. F.; AZEVEDO, J. M. A.; LIMA, M. O. Desenvolvimento e características produtivas de tomate do tipo cereja em diferentes compostos orgânicos**. Revista Espácios**, v. 39, n. 26, p. 1-12, 2018.

COELHO, V. A. T.; SOUZA, C. G.; NASCIMENTO, E. S.; LACERDA, L. G.; CARDOSO, P. A. Deficiências de macronutrientes em Abobrinha Italiana (*Cucurbita pepo* L.): caracterização de sintomas e crescimento. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, p. 1 – 19, 2020.

FERREIRA, E. G. B. S. **Potencial fisiológico de sementes e produção de mudas de espécies florestais ocorrentes na caatinga de Pernambuco**. 2013. 159 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Departamento de Ciência Florestal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

FERREIRA, M. V. N.; PEREIRA, R. Y. F.; SILVA, R. O.; DOIHARA, I. P. Resíduo de café e casca de ovo na produção de mudas de quiabo *(Abelmoschus esculentus* L. Moench). **Global Science & Technology**, v. 13, n. 2, 2020.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. São Paulo: Nobel, p. 467, 1985. https://doi.org/10.21206/rbas.v11i1.9887

IBGE. Atlas do Estado do Maranhão. Rio de Janeiro, 1984. 104 p., mapas color., il. Censo 2021.

LYNCH, J. P.; CHIMUNGU, J. G.; BROWN, K. M. Root anatomical phenes associatedwith water acquisition from drying soil: targets for crop improvement. **Journal of Experimental Botany**, v. 65, n. 21, p. 6155-6166, 2014.

MELO, D. M. A.; OLIVEIRA, G. H. A.; BARRETO, C. E.; SOUZA FILHO, M. R.; ARAÚJO, R. C. Produção de mudas de umbuzeiros (*Spondias tuberosa* A.) em substratos constituídos por compostos de diferentes resíduos orgânicos. **Cadernos de Agroecologia**, v.13, n.1, 2018.

PASSOS, M. L. V.; ZAMBRZYCKI, G. C.; PEREIRA, R. S. Balanço hídrico e classificação climática para uma determinada região de Chapadinha-MA. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, n. 4, p. 758 – 766, 2016.

PEREIRA, C. D. S., ANTUNES, L. D. S., AQUINO, A. M. de, LEAL, M. D. A. Substrato à base de esterco de coelho na produção de mudas de alface. **Nativa**, v. 8, n. 1, p. 58-65, 2020.

RAIJ, B. V.; ANDRADE, J. C. de; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. **Análise Química para**

Avaliação da Fertilidade de Solos Tropicais. Campinas, Instituto Agronômico, p. 285, 2001.

SANTOS, L. W.; SILVA, D. S. Produção de mudas de *Lafoensia pacari* A. St-Hil. em diferentes ambientes e composições de substratos. **Revista Panorâmica**, v. 3, p. 93 105, 2019.

SANTOSO, B. B., PARWATA, I. A. The growth of moringa seedling originated from various sizes of stem cutting. In: Iop Conference Series: **Earth and Enviromental Science**, Iop Publishing. Kuala Lumpur, Malásia, v. 519 p. 012010, 2020. Disponível em: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/519/1/012010/pdf. Acesso em: 19 jun. 2024.

SCHMITZ, J. A. K.; SOUZA, P. V. D.; KÄMPF, A. N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. **Ciência Rural**, v. 32, n. 6, p. 937-944, 2002.

SIQUEIRA, D. P.; CARVALHO, G. C. M. W.; BARROSO, D. G.; MARCIANO, C. R. Lodo de esgoto tratado na composição de substrato para produção de mudas de *Lafoensia glyptocarpa*. **Revista Floresta**, v. 48, n. 2, p. 277-284, 2018.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

ZEIST, A. R.; GIACOBBO, C. L.; SILVA NETO, G. F.; ZEIST, R. A.; DORNELES, K. R.; RESENDE, J. T. V. Compatibility of tomato cultivar Santa Cruz Kada grafted on different Solanaceae species and control of bacterial wilt. **Horticultura Brasileira**, v. 36, n. 3, p. 377-381, 2018. http://dx.doi.org/10.1590/S0102053620180315