



UTILIZAÇÃO DO CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU COMO SUBSTRATO PARA AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA DO FEIJÃO-CAUPI

USE OF DECOMPOSED BABAÇU STEM AS SUBSTRATE FOR BIOMETRIC EVALUATION OF COWPE BEANS

USO DE TALLO DE BABAÇU DESCOMPOSIDO COMO SUSTRATO PARA LA EVALUACIÓN BIOMÉTRICA DEL FRIJOL CAWPE

Gênesis Alves de Azevedo¹, Enilton Silva Rodrigues², James Ribeiro de Azevedo², José Roberto Brito Freitas², Carlos Alberto Araújo Costa², Lucianne Martins Lobato³, Giselly Martins Lobato⁴, Gerson Freitas Vieira Neto², Heigla Márcia de Sousa Silva², Cyntia Airagna Fortes dos Santos², Ricardo Feitosa da Silva², Antonio Deusimar Oliveira de Sousa Junior²

e565206

<https://doi.org/10.47820/recima21.v5i6.5206>

PUBLICADO: 06/2024

RESUMO

A cultura do feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] conhecido também como feijão-de-corda, assume relevante papel como fonte alimentar para a população maranhense, sendo cultivada, em grande parte, pela agricultura familiar. O substrato é um dos componentes mais importantes na agricultura, pois qualquer variação na sua composição implica na nulidade ou irregularidade de germinação, na má formação das mudas e no aparecimento de sintomas de deficiências de alguns nutrientes. Os tratamentos utilizados no experimento foram o substrato de caule decomposto de babaçu, substrato comercial, esterco bovino e areia lavada. Os tratamentos avaliaram o desempenho nutricional de cada substrato, sendo eles: caule decomposto de babaçu, substrato comercial, esterco bovino, e areia lavada. As variáveis mensuradas foram: porcentagem de germinação, velocidade de emergência, coeficiente de velocidade de emergência, índice de velocidade de emergência, massa fresca das plântulas e massa seca das plântulas. O tratamento com caule decomposto de babaçu apresentou melhor resultado na porcentagem de germinação, massa fresca e seca das plântulas de feijão, enquanto o tratamento com esterco bovino apresentou maior velocidade de emergência, coeficiente de velocidade de emergência e índice de velocidade de emergência de plântulas de feijão. Conclui-se que o caule decomposto de babaçu e esterco bovino promoveu desempenho semelhante ao substrato comercial nas plântulas do feijão-caupi, podendo estes serem utilizados para fins agrícolas por proporcionarem incremento nutricional, ter ampla disponibilidade na região e ser de baixo custo.

PALAVRAS-CHAVE: Germinação. Velocidade de Emergência. Plântula.

ABSTRACT

The culture of cowpea, also known as cowpea, plays an important role as a food source for the population of Maranhão, being cultivated, to a large extent, by family farming. The substrate is one of the most important components in agriculture, as any variation in its composition implies null or irregular germination, poor seedling formation and the appearance of symptoms of deficiencies in some nutrients. The treatments used in the experiment were decomposed babassu stem substrate, commercial substrate, cattle manure and washed sand. The treatments evaluated the nutritional performance of each substrate, namely: decomposed babassu stem, commercial substrate, cattle manure, and washed sand. The variables measured were germination percentage, emergence speed, emergence speed coefficient, emergence speed index, seedling fresh weight and seedling dry weight. The treatment with decomposed babassu stem showed better results in the germination percentage, fresh and dry mass of bean seedlings, while the treatment with cattle manure showed higher emergence speed, emergence speed coefficient and emergence speed index of bean seedlings. It is concluded that the decomposed stem of babassu and cattle manure promoted performance similar to

¹ Universidade Estadual Paulista – UNESP.

² Universidade Federal do Maranhão.

³ Fundação Universidade Federal da Grande Dourados.

⁴ Universidade Federal da Grande Dourados.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

UTILIZAÇÃO DO CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU COMO SUBSTRATO PARA AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA DO FEIJÃO-CAUPI
Gênesis Alves de Azevedo, Enilton Silva Rodrigues, James Ribeiro de Azevedo, José Roberto Brito Freitas,
Carlos Alberto Araújo Costa, Lucianne Martins Lobato, Giselly Martins Lobato, Gerson Freitas Vieira Neto, Heigla Márcia de Sousa Silva,
Cynthia Airagna Fortes dos Santos, Ricardo Feitosa da Silva, Antonio Deusimar Oliveira de Sousa Junior

commercial substrate in cowpea seedlings, which can be used for agricultural purposes as they provide nutritional increase, are widely available in the region and are low cost.

KEYWORDS: Germination. Emergency Speed. Seedling.

RESUMEN

El cultivo del caupí, también conocido como caupí, juega un papel importante como fuente de alimento para la población de Maranhão, siendo cultivado, en gran medida, por la agricultura familiar. El sustrato es uno de los componentes más importantes en la agricultura, ya que cualquier variación en su composición implica una germinación nula o irregular, una mala formación de las plántulas y la aparición de síntomas de deficiencias en algunos nutrientes. Los tratamientos utilizados en el experimento fueron sustrato de tallo de babasú descompuesto, sustrato comercial, estiércol de ganado y arena lavada. Los tratamientos evaluaron el comportamiento nutricional de cada sustrato, a saber: tallo de babasú descompuesto, sustrato comercial, estiércol de ganado y arena lavada. Las variables medidas fueron: porcentaje de germinación, velocidad de emergencia, coeficiente de velocidad de emergencia, índice de velocidad de emergencia, peso fresco de plántula y peso seco de plántula. El tratamiento con tallo de babasú descompuesto mostró mejores resultados en el porcentaje de germinación, masa fresca y seca de plántulas de frijol, mientras que el tratamiento con estiércol de ganado mostró mayor velocidad de emergencia, coeficiente de velocidad de emergencia e índice de velocidad de emergencia de plántulas de frijol. Se concluye que el tallo descompuesto de babasú y estiércol de ganado promovió un rendimiento similar al sustrato comercial en plántulas de caupí, los cuales pueden ser utilizados con fines agrícolas ya que brindan incremento nutricional, están ampliamente disponibles en la región y son de bajo costo.

PALABRAS CLAVE: Germinación. Velocidad de Emergencia. Plántula.

1. INTRODUÇÃO

O feijão é a principal leguminosa fornecedora de proteínas, sendo um produto consumido por aproximadamente 71% da população brasileira e constitui um importante alimento na dieta, devido seus constituintes nutricionais, por apresentar valores elevados de minerais, vitaminas, carboidratos, fibra e principalmente altos teores de proteína nos grãos (IBGE, 2021).

O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] é uma leguminosa de grande importância socioeconômica para a região nordeste, sendo cultivada em grande parte por pequenos produtores rurais. O seu amplo cultivo se deve a sua alta rusticidade, boa qualidade e boa adaptabilidade às diversas condições edafoclimáticas. O feijão-caupi constitui-se na principal cultura de subsistência da região, sendo também, uma das alternativas de alimento para a população de baixa renda do nordeste brasileiro, sendo um importante produto para obtenção de renda e segurança alimentar dos agricultores (Desravines *et al.*, 2022).

Trata-se de uma leguminosa de grande importância para o norte e nordeste brasileiro, por constituir uma das principais fontes de alimentação destas regiões, pois possui um alto valor nutritivo e contribui para a geração de renda e emprego e tem um papel, cada vez mais importante, no contexto de segurança alimentar da população das regiões tropicais e subtropicais de instabilidade pluviométrica (Bezerra *et al.*, 2020).

O principal entrave da agricultura familiar para produzir este alimento é a falta de recursos para proporcionar às plantas o seu pleno desenvolvimento. Desta forma, o uso de insumos locais, tais como o substrato da palmeira de babaçu, pode diminuir esta dificuldade. A cultura do feijão-caupi



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

UTILIZAÇÃO DO CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU COMO SUBSTRATO PARA AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA DO FEIJÃO-CAUPI
Gênesis Alves de Azevedo, Enilton Silva Rodrigues, James Ribeiro de Azevedo, José Roberto Brito Freitas,
Carlos Alberto Araújo Costa, Lucianne Martins Lobato, Giselly Martins Lobato, Gerson Freitas Vieira Neto, Heigla Márcia de Sousa Silva,
Cynthia Airagna Fortes dos Santos, Ricardo Feitosa da Silva, Antonio Deusimar Oliveira de Sousa Junior

conhecido também como feijão-de-corda, assume relevante papel como fonte alimentar para a população maranhense, sendo cultivada, em grande parte, pela agricultura familiar.

O substrato para utilização na agricultura como adubo orgânico é um dos componentes mais importantes, pois qualquer variação na sua composição implica na nulidade ou irregularidade de germinação, na má formação das plantas e no aparecimento de sintomas de deficiências ou excessos de alguns nutrientes, o que compromete todo o desenvolvimento da cultura, aumentando seu ciclo e ocasionando perda na produção (Minami, 1995).

Do ponto de vista físico, o substrato deve permitir adequado crescimento das raízes, reter água, possibilitar aeração e agregação do sistema radicular, além de não favorecer o desenvolvimento de doenças e plantas daninhas. Quanto à composição química, deve fornecer todos os nutrientes necessários ao crescimento da planta em quantidade adequada e no momento que a planta apresentar a demanda (Santos *et al.*, 2000).

Entre esses materiais pode-se destacar o caule decomposto de babaçu (CDB) por ser amplamente disponível na região e possui um elevado teor de nutrientes, especialmente por se tratar de um material orgânico, sendo uma boa alternativa para uso como adubo, além disso, pode promover uma adequada germinação, devido a sua excelente capacidade de retenção de umidade, possibilitando condições ideais para a manutenção das sementes (Andrade *et al.*, 2017).

2. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo geral avaliar a eficiência do uso de substratos na germinação e desenvolvimento da cultura do feijão-caupi como planta indicadora.

3. OBJETIVO ESPECÍFICO

Avaliar características biométricas e biomassa das plântulas do feijão-caupi, analisar parâmetros germinativos e desempenho inicial das plântulas submetidos à diferentes substratos, verificar o potencial nutricional de substratos para uso agrônômico.

4. JUSTIFICATIVA

O trabalho em torno da produção do feijão-caupi associado a substratos alternativos ao seu cultivo, viabiliza a introdução dos agricultores, e em sua maioria agricultores familiares, a outros nichos de mercado como forma de aumento de produção e agregação de valor do produto consumido e comercializado, já que, o agricultor enfrenta problemas no campo e na comercialização ao longo dos anos. Um bom substrato utilizado na produção do feijão aumenta as chances de ganhos produtivos e diminui as chances de perdas na lavoura.

5. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no dia 15 ao dia 30 de junho de 2022, conduzido em ambiente protegido, utilizando sombrite com 50% de interceptação luminosa, no Centro de Ciências de



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

UTILIZAÇÃO DO CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU COMO SUBSTRATO PARA AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA DO FEIJÃO-CAUPI
Gênesis Alves de Azevedo, Enilton Silva Rodrigues, James Ribeiro de Azevedo, José Roberto Brito Freitas,
Carlos Alberto Araújo Costa, Lucianne Martins Lobato, Giselly Martins Lobato, Gerson Freitas Vieira Neto, Heigla Márcia de Sousa Silva,
Cynthia Airagna Fortes dos Santos, Ricardo Feitosa da Silva, Antonio Deusimar Oliveira de Sousa Junior

Chapadinha (CCCh) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), localizado no município de Chapadinha - MA. Segundo a classificação Köppen, o clima da região é do tipo Aw', clima tropical úmido, com inverno seco e verão chuvoso (Köppen, 2013). O município está situado à 252 km da capital, São Luís. Tem precipitação pluvial média entre 1671 mm ano⁻¹ e temperatura média anual de 27 °C (Passos *et al.*, 2016). Está inserido na mesorregião leste maranhense, compreendendo uma área de 3.247,385 km², uma população de aproximadamente 80.705 habitantes e uma densidade demográfica de 25,59 habitantes/km² (IBGE, 2021).

Foi adotado um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e 128 repetições por tratamento, constituindo 4 unidades experimentais, sendo uma planta por célula após desbaste. Os tratamentos consistiram na avaliação do desempenho nutricional de cada substrato, nos quais foram compostos por: T1 = caule decomposto de babaçu (CDB), T2 = substrato comercial (Basaplant®) - (SC), T3 = esterco bovino (EB), e T4 = areia lavada (AL). Os substratos foram adicionados em bandejas de poliestireno expandido com 128 células após processo de trituração com finalidade de diminuição da granulometria das partículas. As sementes foram semeadas à 1,5 cm de profundidade com rega manual diária.

Foram realizadas as avaliações seguintes: a) índice de velocidade de emergência (IVE) – contagem diária de plântulas emergidas, até o décimo quarto dia quando houve estabilização da emergência, b) porcentagem de germinação, c) massa fresca das plântulas, utilizando uma balança de precisão digital; d) massa seca das plântulas, usando estufa de circulação forçada de ar à 80°C durante 24h e balança de precisão digital. Para avaliação da massa fresca e seca, as plântulas foram retiradas da bandeja para realização da limpeza das raízes, objetivando a remoção de solo e restos de substratos retidos em sua superfície e pesadas em balança analítica e em seguida acondicionadas em sacos de papel e levadas para estufa em circulação forçada de ar. O IVE foi calculado de acordo com a fórmula $IVE = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$, onde 'N' significa o número de plântulas emergidas e 'D' o número de dias após a semeadura (Maguire, 1962). A porcentagem de germinação foi calculada através da relação: $PG = (SG * 100) / AM$, sendo PG = Porcentagem de germinação; SG = Sementes germinadas; AM = total de sementes da Amostra (Brasil, 2009).

A caracterização física e química dos materiais utilizados como substratos para a produção de mudas foi realizada no Laboratório de Ciências do Solo da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE. Para a caracterização química (Tabela 1), foram analisados: nitrogênio (N), matéria orgânica (MO), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S) e pH de acordo com MAPA (2007).

Tabela 1. Atributos químicos dos substratos nos diferentes tratamentos

TRAT.	N	MO	P	K	Ca	Mg	S	pH
	g kg ⁻¹		mg kg ⁻¹		---cmol _c kg ⁻¹ ---			CaCl ₂
CDB	8,88	216	33	3,63	20,6	5,2	29,4	5,32
SC	9,38	65	553	2,89	22,5	13,4	41,5	5,03
EB	2,04	227	43	1,84	18,1	2,8	24,6	7,3



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

UTILIZAÇÃO DO CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU COMO SUBSTRATO PARA AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA DO FEIJÃO-CAUPI
Gênesis Alves de Azevedo, Enilton Silva Rodrigues, James Ribeiro de Azevedo, José Roberto Brito Freitas,
Carlos Alberto Araújo Costa, Lucianne Martins Lobato, Giselly Martins Lobato, Gerson Freitas Vieira Neto, Heigla Márcia de Sousa Silva,
Cynthia Airagna Fortes dos Santos, Ricardo Feitosa da Silva, Antonio Deusimar Oliveira de Sousa Junior

AL 0,06 7 1,4 0,03 3,65 0,03 5,42 5

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

TRAT	DG	DP	Porosidade
	(g/cm ³)		%
CDB	0,33	0,97	79,53
SC	0,30	0,80	81,43
EB	0,39	0,75	65,95
AL	7,96	5,27	11,25

Os resultados obtidos foram testados pela análise de variância (ANOVA), sendo aplicado o teste F a 5% de significância para detectar as diferenças nas fontes de variação. Quando encontrada diferença significativa as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5 % de significância. Foi utilizado o programa computacional SISVAR® na análise dos dados estatísticos.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença estatística no comparativo das médias para todas as variáveis analisadas: porcentagem de germinação (PG), velocidade de emergência (VE), coeficiente de velocidade de emergência (CVE), índice de velocidade de emergência (IVE), massa fresca de plântula (MFP) e massa seca de plântula (MSP) a nível de 1 e 5% de significância estatística (Tabela 3). Os valores do coeficiente de variação para PG, VE, CVE, IVE, MFP E MSP foram inferiores a 10%, indicando uma baixa variabilidade entre os dados. O coeficiente de variação é a estimativa da variação não controlada ou aleatória que ocorre nos experimentos, sendo, portanto, intimamente influenciado pela precisão com que os experimentos são conduzidos. Para avaliar a precisão dos experimentos, a maioria dos pesquisadores tem utilizado o coeficiente de variação (CV). Gomes (1985) considera os coeficientes de variação como baixos quando são inferiores a 10%, médios quando estão entre 10% e 20%, altos quando estão entre 20% e 30% e muito altos quando são superiores a 30%.

Tabela 3. Análise de variância da porcentagem de germinação (PG), velocidade de emergência (VE), coeficiente de velocidade de emergência (CVE), índice de velocidade de emergência (IVE), massa fresca de plântula (MFP) e massa seca de plântula (MSP) de plântulas de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) em função de diferentes substratos alternativos a base de caule decomposto de babaçu (CDB), substrato comercial (SC), esterco bovino (EB) e areia lavada (AL)

TRATAMENTO	PG	VE	CVE	IVE	MFP	MSP
CDB	96,55B	6,31C	0,13C	7,67C	1,06B	0,30B
SC	99,22A	5,24D	0,11C	5,19D	1,34A	0,40A
EB	92,97C	7,29A	0,37A	9,17A	0,66C	0,25C
AL	85,16D	6,97B	0,34B	8,66B	0,56C	0,12C
p-valor	0,001**	0,040*	0,001**	0,003**	0,019*	0,017*
MG	93,55	6,45	0,23	7,67	0,9114	0,3425



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

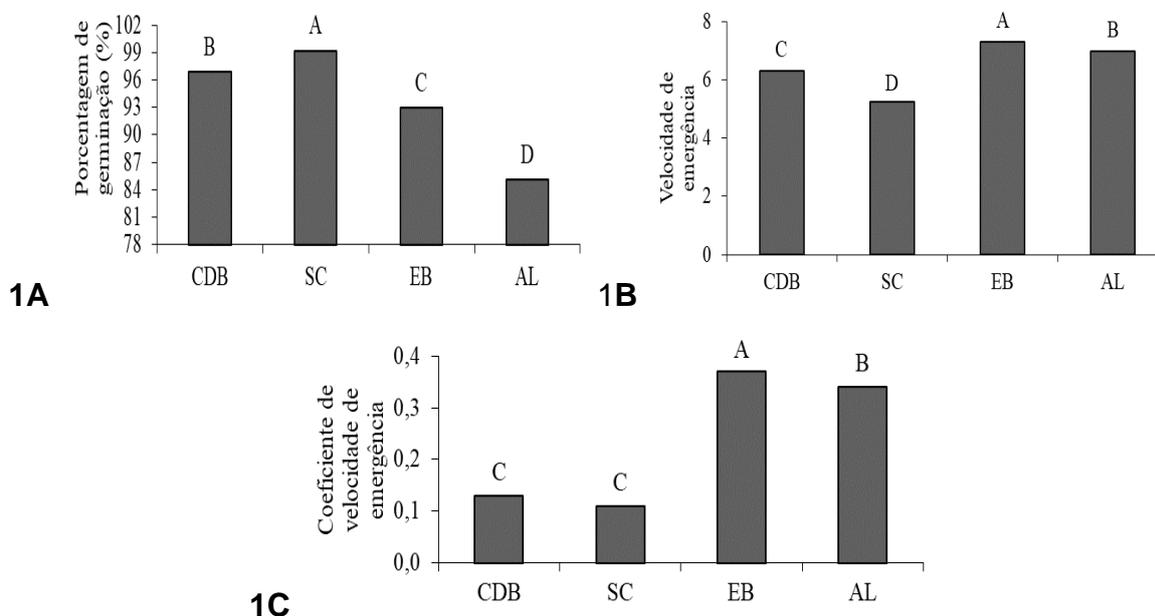
UTILIZAÇÃO DO CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU COMO SUBSTRATO PARA AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA DO FEIJÃO-CAUPI
Gênesis Alves de Azevedo, Enilton Silva Rodrigues, James Ribeiro de Azevedo, José Roberto Brito Freitas,
Carlos Alberto Araújo Costa, Lucianne Martins Lobato, Giselly Martins Lobato, Gerson Freitas Vieira Neto, Heigla Márcia de Sousa Silva,
Cyntia Airagna Fortes dos Santos, Ricardo Feitosa da Silva, Antonio Deusimar Oliveira de Sousa Junior

CV	4	3	5	4	9	8
----	---	---	---	---	---	---

* = 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 ($P > 0,05$)

Observa-se que a maior porcentagem de germinação (Figura 1) das sementes de feijão-caupi foi obtida com o substrato comercial (SC), apresentando 99% de germinação, seguida do caule decomposto de babaçu (CDB), com 96% de germinação e média geral de 93,55%, apresentando redução na porcentagem de germinação de 14% entra o maior valor (SC) e o menor valor (AL). Vale ressaltar que os valores encontrados das porcentagens de germinação das sementes, estão acima do padrão exigido para a produção de sementes do feijão-caupi, visto que a porcentagem mínima deve ser de 70% para sementes básicas e 80% para as sementes certificadas ou não certificadas de primeira e de segunda geração (Brasil, 2008). Constatando que, qualquer um dos substratos pode ser utilizado na germinação das sementes, dando preferência ao caule decomposto de babaçu, substrato que embora apresentou valor inferior ao SC tem um menor custo. Observa-se também que os valores do percentual de germinação são superiores ao obtido por Mota *et al.*, (2011), que verificou porcentagem de germinação de 90%, dado superado por este trabalho.

Figura 1. Porcentagem de germinação (%) – 1^a, velocidade de emergência (%) – 1B e coeficiente de velocidade de emergência (%) de plântulas de plântulas de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) em relação a diferentes substratos: base de caule decomposto de babaçu (CDB), esterco bovino (EB), areia lavada (AL) e substrato comercial (SC)



Observa-se que os maiores valores para o atributo físico porosidade (%) são atribuídas ao substrato comercial (SC) e caule decomposto de babaçu (CDB), (Tabela 2), podendo ter influenciado diretamente na taxa de germinação das sementes de feijão, já que, segundo Boodt e Verdonck (1972) a porosidade é responsável pelas trocas gasosas, determinação da movimentação de água no substrato e o padrão de drenagem que se estabelecerá, influenciando no meio para germinação de



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

UTILIZAÇÃO DO CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU COMO SUBSTRATO PARA AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA DO FEIJÃO-CAUPI
Gênesis Alves de Azevedo, Enilton Silva Rodrigues, James Ribeiro de Azevedo, José Roberto Brito Freitas,
Carlos Alberto Araújo Costa, Lucianne Martins Lobato, Giselly Martins Lobato, Gerson Freitas Vieira Neto, Heigla Márcia de Sousa Silva,
Cynthia Airagna Fortes dos Santos, Ricardo Feitosa da Silva, Antonio Deusimar Oliveira de Sousa Junior

sementes. A porosidade de um substrato pode, em geral, correlacionar-se de maneira inversa com a densidade, do mesmo modo que em solos (Vence, 2008).

Observou-se essa correlação: os substratos que apresentaram menores valores de porosidade, como a areia lavada (AL) também apresentaram maiores valores de densidade volumétrica (Tabela 2), assim como maior umidade, já que quanto maior a densidade do substrato, menor é a drenagem, podendo haver acúmulo de água e interferindo na germinação das sementes, sendo esse resultado observado no substrato areia lavada durante a condução do experimento, e refletindo no resultado (Figura 1A) da porcentagem de germinação. A alta umidade do substrato pode estar associada à deterioração das sementes (Araújo *et al.*, 2013), possivelmente por diminuir a aeração e encharcar as sementes, impedindo a oxigenação, levando a um aumento na incidência de fungos e diminuição das atividades metabólicas, inviabilizando a germinação e conseqüentemente a emergência de plântulas.

Para a variável VE, e CVE (Figura 1B e 1C) o tratamento com esterco bovino (EB) apresentou o melhor resultado, seguido do tratamento com areia lavada (AL). Esse resultado sugere que o substrato EB favorece a emergência das plântulas, mesmo apresentando baixo teor nutricional (Tabela 1), possivelmente por apresentar menor impedimento físico e maior porosidade (Tabela 2) favorecendo o resultado. Vieira Neto (1998), observou que os substratos alternativos compostos por palha de arroz e esterco, favoreceram a velocidade de germinação em mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa*). Ainda segundo achados Oliveira *et al.*, (2009) na análise de germinação sob casa de vegetação, o substrato areia proporcionou a emergência mais rápida das plântulas.

Para o índice de velocidade de emergência (IVE), (Figura 2A), o melhor resultado foi obtido com uso de esterco bovino (EB), enquanto resultado inferior é observado no substrato comercial (SC), apresentando diferença considerável de 40% em relação à estes dois substratos e de apenas 5% em função da areia lavada (AL), segundo melhor substrato para o IVE. Duarte *et al.* (2010), encontraram resultados semelhantes, com média de 10,56 para IVE, quando avaliou germinação com esterco bovino como substrato em diferentes doses, resultado similar aos achados nesta pesquisa, no qual o valor médio para IVE foi de 9,17 (Tabela 3).

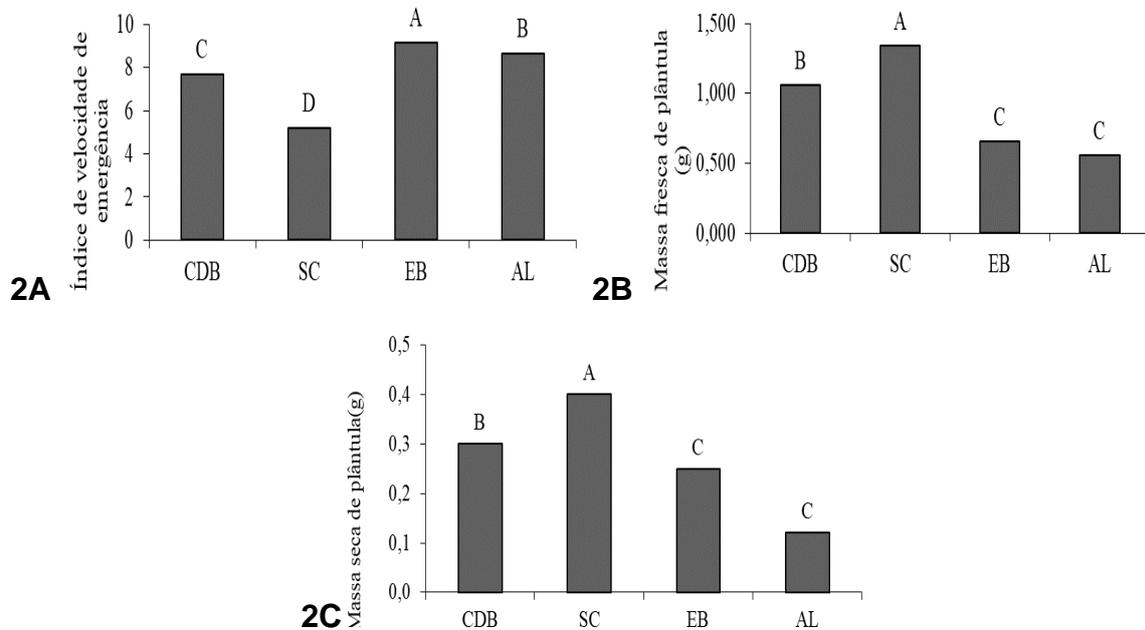
Duarte *et al.*, (2010) apresentam resultados superiores para IVE aos apresentados neste trabalho com a utilização de esterco bovino. Isto pode ter ocorrido em função mais uma vez das características do substrato, que promoveu adequada germinação das sementes, devido à capacidade de retenção de umidade deste substrato e o fornecimento de condições ideais para a embebição destas sementes. Estes resultados podem ser atribuídos também à possível capacidade do material de manter água nas proximidades das sementes, características desejáveis no intuito de se obter uniformidade no índice de velocidade de emergência (Carvalho; Nakagawa, 2000).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

UTILIZAÇÃO DO CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU COMO SUBSTRATO PARA AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA DO FEIJÃO-CAUPI
Gênesis Alves de Azevedo, Enilton Silva Rodrigues, James Ribeiro de Azevedo, José Roberto Brito Freitas,
Carlos Alberto Araújo Costa, Lucianne Martins Lobato, Giselly Martins Lobato, Gerson Freitas Vieira Neto, Heigla Márcia de Sousa Silva,
Cynthia Airagna Fortes dos Santos, Ricardo Feitosa da Silva, Antonio Deusimar Oliveira de Sousa Junior

Figura 2. Índice de velocidade de emergência (IVE) – 2A, massa fresca de plântula (MFP) – 2B e massa seca (MSP) – 2C de plântulas de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) em relação a diferentes substratos: caule decomposto de babaçu (CDB), esterco bovino (EB), areia lavada (AL) e substrato comercial (SC)



Observando os resultados de massa fresca (MFP) e massa seca (MSP) de plântulas de feijão-caupi (Figura 2B e 2C), pode-se verificar a influência positiva do substrato comercial nas plântulas, no qual promoveu melhor resultado por ser um substrato formulado, apresentando balanceamento de todos os nutrientes requeridos para um bom start inicial de germinação, e crescimento das plantas, nas concentrações adequadas, seja em casa de vegetação ou mesmo no campo. Esses nutrientes desempenham importantes funções no desenvolvimento inicial da muda, pois estimulam tanto o crescimento das raízes como também da parte aérea. O potássio e o nitrogênio são os nutrientes mais exigidos ao longo do ciclo de cultivo na cultura do feijão-caupi (Grangeiro; Cecílio Filho, 2004).

Observa-se na (Tabela 1) que o substrato comercial (SC) seguido do caule decomposto de babaçu (CDB) apresentaram as maiores concentrações de N e K, com valores de 9,38 g kg⁻¹ e 8,88 g kg⁻¹ respectivamente, valores com mais de 90% de superioridade em relação as concentrações dos mesmos elementos nos substratos EB e AL, resultado já esperado para AL, por servir apenas de testemunha para o experimento. Desse modo, a taxa de crescimento da massa fresca é diretamente influenciada pelo suprimento de nitrogênio, entendendo que esse nutriente é determinante para maior taxa de acúmulo de biomassa em plântulas (Ferreira *et al.*, 2005). Os resultados obtidos de massa fresca (MF) foram próximos aos encontrados por Maciel *et al.*, (2012), os quais obtiveram os melhores valores de massa fresca em tomate cereja e em pimenta malagueta, usando o substrato CDB.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

UTILIZAÇÃO DO CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU COMO SUBSTRATO PARA AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA DO FEIJÃO-CAUPI
Gênesis Alves de Azevedo, Enilton Silva Rodrigues, James Ribeiro de Azevedo, José Roberto Brito Freitas,
Carlos Alberto Araújo Costa, Lucianne Martins Lobato, Giselly Martins Lobato, Gerson Freitas Vieira Neto, Heigla Márcia de Sousa Silva,
Cynthia Airagna Fortes dos Santos, Ricardo Feitosa da Silva, Antonio Deusimar Oliveira de Sousa Junior

Os demais substratos, apesar de apresentarem características físicas favoráveis para germinação inicial do feijão-caupi, fica evidente que após a germinação e enraizamento, abrangendo todo período pós-germinação, surge a necessidade da plântula por nutrientes, indicando que suas reservas energéticas terminaram. Esta constatação mostra que o caule decomposto de babaçu é um bom substrato para a agricultura familiar e uma opção para o modo de produção agroecológico do feijão-caupi, em função da sua ampla disponibilidade e baixo custo, em relação ao substrato comercial.

A utilização de resíduos orgânicos na composição de substratos para o cultivo de mudas contribui significativamente com a aeração, capacidade de armazenamento de umidade e formação de uma adequada estrutura física ao desenvolvimento das raízes, além de fornecerem alguns micro e macro nutrientes, elementos essenciais à planta como resultado da intensa atividade microbiana enzimática (Silva Júnior; Giorgi, 1992).

7. CONSIDERAÇÕES

A utilização do caule decomposto de babaçu (CDB) e esterco bovino (EB) como substrato alternativo à utilização de substrato comercial promoveu aumento significativo nas variáveis biométricas na avaliação de feijão-caupi como planta indicadora, sendo uma opção viável de adubo orgânico para a produção na agricultura familiar, com referência na agroecologia. Assim o caule decomposto de babaçu (CDB) por apresentar resultados satisfatórios, pode substituir o substrato comercial, por ser de fácil obtenção e baixo custo, sendo alternativa viável aos produtores rurais que cultivam feijão-caupi na região.

REFERÊNCIAS

ALVARES, Clayton Alcarde; STAPE, José Luiz; SENTELHAS, Paulo Cesar; DE MORAES GONÇALVES, José Leonardo; SPAROVEK, Gerd. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507.

ANDRADE, H. A. F.; COSTA, N. A.; CORDEIRO, K. V.; NETO, E. D. O.; ALBANO, F. G.; SILVA-MATOS, R. R. S. Caule decomposto de babaçu (*Attalea speciosa* Mart.) como substrato para produção de mudas de melancia. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v. 26, n. 3, p. 406-416, 2017.

ARAÚJO, L. H. B.; Silva, R.A.R.; Dantas, E.X.; SOUSA, R.F.; VIEIRA, F.A. Germinação de Sementes da Copernicia Prunifera: Biometria, pré-embebição e estabelecimento de mudas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17, p. 1517-1528, 2013.

BEZERRA, A. A. C.; NEVES, A. C.; ALCÂNTARA NETO, F. SILVA JÚNIOR, J. V.; COSTA, R. M.; BRITO, L. C. R. Morfofisiologia e produção de feijão-cacupi, cultivar brs novaera, em função da densidade de plantas. *In*: SILVA-MATOS, R. R. S.; OLIVEIRA, P. S. T.; PEREIRA, R. Y. F. (org.). **Ciências agrárias: conhecimentos científicos e técnicos e difusão de tecnologia 2**. Ponta Grossa – PR, ATENA, 2020. p. 165-175.

BORGES, P. R. S.; SABOYA, R. C. C.; SIEBENEICHLER, S. C. **Crescimento de feijão**. [S. l.: s. n.], 2008. p. 50.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

UTILIZAÇÃO DO CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU COMO SUBSTRATO PARA AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA DO FEIJÃO-CAUPI
Gênesis Alves de Azevedo, Enilton Silva Rodrigues, James Ribeiro de Azevedo, José Roberto Brito Freitas,
Carlos Alberto Araújo Costa, Lucianne Martins Lobato, Giselly Martins Lobato, Gerson Freitas Vieira Neto, Heigla Márcia de Sousa Silva,
Cynthia Airagna Fortes dos Santos, Ricardo Feitosa da Silva, Antonio Deusimar Oliveira de Sousa Junior

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa N.º 31, de 23 de outubro de 2008**. Altera os subitens 3.1.2, 4.1 e 4.1.2, do Anexo à Instrução Normativa SDA n.º 17, de 21 de maio de 2007. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 out. 2008. Seção 1, p.20.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. p. 399.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. p. 580.

DE BOODT, M.; VERDONCK, O. The physical properties of the substrates in horticulture. **Acta Horticulturae**, v. 26, p. 37-44, 1972.

DESRAVINES, R. P.; BEZERRA NETO, F.; LIMA, J. S. S. et al. Optimized production of immature cowpea under green manuring in a semi-arid environment. **Revista Caatinga**, v. 35, p. 606-617, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21252022v35n311rc>.

DUARTE, A. K. A.; CARDOSO, M. O.; FIGUEIREDO, L. Crescimento e macronutrientes em mudas de melancia com doses de adubo orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 2, p.1633-1638, 2010.

FERREIRA, O. E.; BELTRÃO, N. E. M.; KONIG, A. Efeitos da aplicação de água residuária e nitrogênio sobre o crescimento e produção do algodão herbáceo. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 9, n. 1, p. 893-902, 2005.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. São Paulo: Nobel, 1985. 467 p.

GRANGEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Exportação de nutrientes pelos frutos de melancia em função de épocas de cultivo, fontes e doses de potássio. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 4, p. 740-743, 2004.

IBGE. **Atlas do Estado do Maranhão**. Rio de Janeiro: IBGE, 1984. 104 p.

MACIEL, G. M.; COSTA, C. P.; SALA, F. C. Linhagens de coentro com pendoamento tardio sob dois sistemas de plantio. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 607-612, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362012000400008>.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962. <https://doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>.

MAPA. Instituição normativa. **DAS nº 17, de 21 de maio de 2007**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 24 de maio de 2007, seção 1, p. 8.

MINAMI, K. **Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: Fundação Salim Farah Maluf, 1995. p. 128.

MOTA, A. F.; ALMEIDA, J. P. N.; SOUSA, J.; AZEVEDO, J.; GURGEL, M. T. Desenvolvimento inicial de mudas de melancia 'Crimson Sweet' irrigadas com águas residuárias. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável Mossoró**, v. 6, n. 2, p. 98-104, 2011.

OLIVEIRA, A. B.; MARTINS FILHO, S.M.; BEZERRA, A.M.E.; BRUNO, R.L.A. Emergência de plântulas de Copernicia hospita Martius em função do tamanho da semente, do substrato e ambiente. Londrina. **Revista Brasileira de sementes**, v. 31, n. 1, p. 281-287, 2009.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

UTILIZAÇÃO DO CAULE DECOMPOSTO DE BABAÇU COMO SUBSTRATO PARA AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA DO FEIJÃO-CAUPI
 Gênesis Alves de Azevedo, Enilton Silva Rodrigues, James Ribeiro de Azevedo, José Roberto Brito Freitas,
 Carlos Alberto Araújo Costa, Lucianne Martins Lobato, Giselly Martins Lobato, Gerson Freitas Vieira Neto, Heigla Márcia de Sousa Silva,
 Cyntia Airagna Fortes dos Santos, Ricardo Feitosa da Silva, Antonio Deusimar Oliveira de Sousa Junior

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.

SANTOS, H. S.; CABRERA NETTO, H. I.; COLOMBO, M.; TITATO, L. G.; PERIN, W. H. Fertirrigação de mudas de beterraba produzidas em bandejas. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 18, (Suplemento), jul. 2000.

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**, Santa Maria, v. 32, n. 6, p. 937-944, 2002.

SILVA JUNIOR, A. A.; GIORGI, E. **Substratos alternativos para a produção de mudas de tomate**. Florianópolis: EPAGRI, 1992. (Boletim Técnico, 59).

VENCE, L. B. Disponibilidad de agua-aire en sustratos para plantas. **Ciencia del Suelo**, v. 26, p. 105-114, 2008.

VIEIRA NETO, R. D. Efeitos de diferentes substratos na formação de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 20, n. 3, p. 265-271, 1998.