

CASCA DE CACAU COMO SUBSTRATO PARA CULTIVO DE MICROVERDES

Eduardo Silva NASCIMENTO¹, Wayke Gabriel de Souza ROSA², Ademilson Teixeira SERQUEIRA³, Patrezo LOUREÇO⁴

¹ Fanorte, Cacoal, RO, Brasil. (eduardosilvan2899@gmail.com)

² Fanorte, Cacoal, RO, Brasil. ³Fanorte, Cacoal, RO, Brasil, ⁴Fanorte, Cacoal, RO, Brasil

Resumo: O experimento foi realizado na casa de vegetação da Fanorte, em Cacoal, com o objetivo de analisar o potencial da casca de cacau como substrato para o cultivo de plantas. Três testes foram conduzidos: mistura de casca de cacau e terra (1:1), casca de cacau pura, e terra pura. No primeiro teste, as cascas foram trituradas, peneiradas, misturadas com terra, calcário e cama de frango, e colocadas em bandejas. No segundo teste, terra foi misturada com cama de frango e calcário, pré-solarizada por 30 dias, e usada como controle. No terceiro teste, casca de cacau pura foi usada. O objetivo do experimento é combinar substratos proporcionando o melhor desenvolvimento das plantas e maximiza o potencial de germinação, com os resultados analisados em termos de crescimento, saúde das plantas e eficiência dos substratos.

Palavras-chave: Amazônia; Solo; Material orgânico; Theobroma cacao.

INTRODUÇÃO

O cacau (*Theobroma cacao*) é nativo da floresta amazônica, é explorado e cultivado racionalmente na região norte representando 34% na produção nacional. O índice de frutos (número de frutos necessários para obter 1 kg de cacau comercial) é, em geral, de 15 a 31 frutos (SENAR, 2018). Ou seja temos uma grande quantidade de cascas que vão ser descartadas em produção comercial, então deve-se ter um destino adequado para esse resíduos.

Nesses locais, tanto os resíduos vegetais da casca de cacau quanto a deposição de fezes animais constituem uma fonte significativa de carbono. Utilizar esses resíduos como substrato não apenas melhora a estrutura e a nutrição das plantas, mas também contribui para a fixação de carbono, ajudando a mitigar as mudanças climáticas (NAVROSKIL et al, 2017)

Os tratamentos da casca de cacau onde foram registradas as menores concentrações, tanto no composto quanto no vermicomposto, consistem em materiais compostos principalmente por resíduos do fruto do cacaueiro (100% casca de cacau). Vermicomposto é um tipo de composto orgânico produzido através do processo de vermicompostagem, através de minhocas (ARGOLO et al, 2009)

O negócio de olericultura no Brasil é evidenciado por seu dinamismo e vem sendo valorizado cada vez mais

pelos consumidores. Especialistas em nutrição são unânimes ao afirmar que as hortaliças são vitais para a saúde humana, pois são fontes naturais de vitaminas, sais minerais e Fibras (SENAR, 2012). Portanto no cenário do Brasil na olericultura vemos que necessitamos de uma base sólida para produção oleícola de mudas e esse projeto visa fomentar projetos alternativos.

O substrato deve ter as características físicas, volumétrica, porosidade e a capacidade de reter água e nutrientes, a presença da matéria orgânica da ao substrato porosidade e aeração, portanto a presença da matéria orgânica pode gerar aeração como pode reter mais água, mantendo uma mistura com volume proporcional (JORGE et al, 2020). Os microverdes são plântulas de emergência de alto teor nutritivo com textura e sabor intenso que podem ser servidos na salada. Além de ter vitaminas e minerais pode ser usado como antioxidante

Nesse contexto, o substrato utilizado para a produção de mudas e cultivo de hortaliças devem conter pelo menos uma parte gasosa (ar), uma parte líquida (água) e uma parte sólida (partículas). Basicamente, qualquer componente, inclusive líquido, ou mistura de componentes que permita o bom desenvolvimento de hortaliças em recipientes pode ser considerado um substrato agrícola (LIZ et al, 2008, SANTOS, 2019). Portanto, o objetivo do trabalho é analisar as características da casca do cacau como substrato e o desenvolvimento da planta cultivada no mesmo, com



relação da produção de microverdes. No presente projeto é, plantar mudas de alface com diferentes misturas de substrato de cascas de cacau sendo misturas de casca + terra (1:1), um com 100% casca e um 100% terra, com cascas fornecidas pela propriedade estância Sergipe.

Segundo Sodré et al. (2012), uma solução derivada da casca de cacau pode fornecer uma gama significativa de nutrientes essenciais, incluindo até 5% de nitrogênio (N), 12% de fósforo (P_2O_5), 12% de cálcio (Ca), 1,5% de magnésio (Mg), 5% de enxofre (S) e micronutrientes como zinco (Zn) a 2%, boro (B) a 1,5%, cobre (Cu) a 0,5%, manganês (Mn) a 0,5%, molibdênio (Mo) a 0,2% e ferro (Fe) a 0,1%. Esses elementos são fundamentais para o desenvolvimento saudável das plantas, contribuindo para processos vitais como a fotossíntese, a formação de proteínas e a saúde geral das plantas.

A presença desses nutrientes em concentrações adequadas pode fazer da casca de cacau um excelente substrato para cultivo. Além de fornecer um ambiente rico em nutrientes essenciais, a casca de cacau melhora a estrutura do solo, aumentando sua capacidade de retenção de água e promovendo a saúde do sistema radicular das plantas. O uso deste material orgânico não só valoriza os nutrientes presentes, como também reduz a necessidade de fertilizantes adicionais, tornando-o uma opção sustentável e eficaz para a preparação de substratos. Além disso, ao aproveitar um resíduo que poderia ser subutilizado, contribui para práticas agrícolas mais sustentáveis.

Segundo os dados de Argôlo (2009), a casca de cacau, com um pH de 6,8, pode ser utilizada como condicionador de substrato devido ao seu perfil nutricional significativo. A casca de cacau contém minerais essenciais em quantidades notáveis: cálcio (10,09 g/kg), magnésio (6,33 g/kg), fósforo (1,84 g/kg), potássio (23,60 g/kg), manganês (240,92 mg/kg) e sódio (750,50 mg/kg). Esses nutrientes desempenham papéis cruciais no desenvolvimento das plantas, como a formação de tecidos e o metabolismo energético, e contribuem para a melhoria da fertilidade e da estrutura física do substrato.

Além de fornecer nutrientes vitais, a casca de cacau melhora a estrutura do substrato, aumentando a capacidade de retenção de água e promovendo uma boa aeração. O uso de casca de cacau como condicionador pode reduzir a necessidade de fertilizantes químicos e promover práticas agrícolas mais sustentáveis e econômicas. Dessa forma, a casca de cacau não só otimiza o crescimento e a produtividade das plantas, mas também contribui para a sustentabilidade dos sistemas de cultivo ao valorizar um resíduo subutilizado.

Um bom programa de substrato deve visar uma adequada nutrição da planta, tanto balanço quanto

equilíbrio nutricional, por meio do uso racional e sustentável de insumos (corretivos, fertilizantes e resíduos), propiciando crescimento, desenvolvimento e produtividade satisfatórios da cultura, considerando ainda os aspectos econômicos e ambientais da prática, ou seja, objetivando maximizar o lucro com o mínimo de impacto ao ambiente e aos organismos e produzindo um produto de qualidade. Para o estabelecimento rápido de mudas e fundamental para a garantia das altas produtividades e a qualidade do mesmo. Portanto para realizar essa atividade é preciso o melhoramento da cadeia produtiva, sendo de imensa importância atender a satisfação em qualidade ao consumidor final (NASCIMENTO et al, 2016, SOUZA, 2018).

Este trabalho analisou as características da casca de cacau como substrato e seu impacto no desenvolvimento de plantas cultivadas, com foco na produção de microverdes. A casca de cacau, um resíduo abundante da produção comercial de cacau, foi testada em diferentes misturas de substrato para avaliar sua eficácia. As misturas testadas incluíram casca de cacau e terra (1:1), 100% casca de cacau, e 100% terra. Este estudo encontrou que a casca de cacau pode ser uma solução alternativa e econômica para a produção de mudas na olericultura, utilizando resíduos agrícolas de forma sustentável para melhorar a nutrição das plantas e contribuir para a fixação de carbono, ajudando assim a mitigar as mudanças climáticas.

Este trabalho analisou detalhadamente as características da casca de cacau como substrato e seu impacto no desenvolvimento de plantas cultivadas, com especial foco na produção de microverdes. A casca de cacau, um resíduo abundante gerado pela indústria de cacau, foi testada em várias combinações de substrato para avaliar sua eficácia na promoção do crescimento das plantas. As misturas testadas incluíram combinações de casca de cacau e terra na proporção 1:1, substrato composto exclusivamente por 100% casca de cacau e substrato composto por 100% terra.

Os resultados do estudo demonstraram que a casca de cacau pode ser uma alternativa viável e econômica para a produção de mudas na olericultura. O uso de casca de cacau como substrato não apenas aproveita um resíduo agrícola de maneira sustentável, mas também melhora a nutrição das plantas devido ao seu perfil rico em nutrientes. Além disso, a casca de cacau contribui para a fixação de carbono, o que ajuda a mitigar as mudanças climáticas ao capturar CO_2 da atmosfera. Assim, o estudo destaca o potencial da casca de cacau para promover práticas agrícolas mais sustentáveis e eficazes, ao mesmo tempo que oferece uma solução para reduzir a pegada ambiental da produção de mudas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação da Instituição de Ensino Superior de Cacoal Fanorte, localizada no município de Cacoal. O trabalho incluiu 3 testes: misturas de casca + terra (1:1), um com 100% casca e um com 100% terra. O objetivo geral foi analisar as características da casca do cacau como substrato em suas misturas e o desenvolvimento da planta cultivada no mesmo e para avaliar o potencial de germinação de cada tratamento descrito.

No primeiro teste, as cascas foram trituradas em um triturador forrageiro, peneiradas para ficarem finas após isso misturadas com terra comum (1:1), corrigidas com calcário e cama de frango, e posteriormente colocadas na bandeja. No segundo teste, a terra foi misturada com cama de frango e calcário, com uma pré-solarização de 30 dias para evitar patógenos do solo; as medidas são 1L de terra para 0,428L de cama de frango, sendo colocada na bandeja com o objetivo de servir como testemunha para comparação com os demais substratos (MATOS, 2013). Triturar resíduos é uma prática recomendada no modelo de mecanização do cultivo do cacauero, pois ajuda a acelerar a mineralização do material orgânico (SOUZA, 2018).

No terceiro teste, a casca de cacau pura foi colocada na bandeja, e as sementes foram plantadas com o objetivo de analisar as diferenças no desenvolvimento das plântulas. A cada sete dias, as plântulas foram medidas utilizando uma régua graduada, permitindo o acompanhamento preciso do crescimento ao longo do tempo. As datas de plantio dos testes foram as seguintes: 25/10/2023, 28/10/2023 e 06/11/2023. A medição regular possibilitou observar as variações no tamanho das plântulas e identificar fatores que podem influenciar seu desenvolvimento, proporcionando dados sobre o impacto dos diferentes substratos.

O experimento foi conduzido no município de Cacoal-RO, na casa de vegetação da Fanorte, utilizando o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC). O estudo incluiu três tratamentos, cada um com três repetições, totalizando 10 células plantadas por tratamento, o que resultou em um total de 90 células plantadas. Foram analisados o potencial de germinação e o tamanho das plântulas em milímetros (mm), com as variações avaliadas pelo teste F. A coleta contínua de dados ao longo do experimento permitiu determinar qual combinação de substratos proporcionou o melhor desenvolvimento das plantas e maximizou o potencial de germinação. Os resultados obtidos foram cuidadosamente analisados e comparados, considerando aspectos como crescimento, saúde das plantas e eficiência do uso dos substratos testados, fornecendo uma visão abrangente sobre a eficácia de cada substrato na promoção do desenvolvimento das plântulas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de germinação das sementes nos diferentes tratamentos, após três repetições, apresentaram variações significativas entre si. Entretanto, as variações nos comprimentos radicular e aéreo, medidos em milímetros, não mostraram diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos dos substratos.

Tabela 1. ANAVA-DIC comprimento da parte aérea

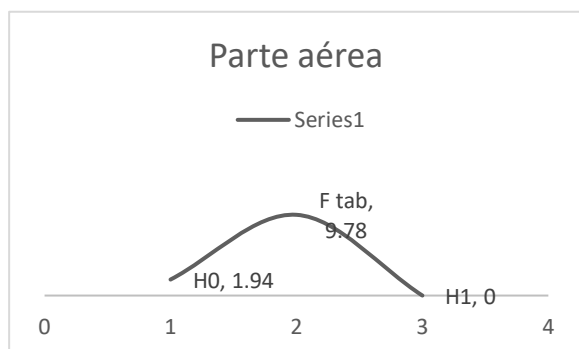
FV	GL	SQ	QM	F
CONSORCIO	2	108	54	1,94
RESÍDUOS	6	167	27,8	-
TOTAL	8	275	-	-

Tabela 2. ANAVA-DIC comprimento radicular.

FV	SQ	SQ	QM	F
COSORCIO	2	110	55	1,05
RESIDUO	6	311,96	51,99	-
TOTAL	8	421,96	-	-

Foram medidos o comprimento da parte aérea e radicular das plântulas em cada repetição do experimento, com o objetivo de avaliar o desempenho relativo de cada tratamento em termos de desenvolvimento das plantas. As medições incluíram a avaliação detalhada do comprimento médio da parte aérea e das raízes para cada tratamento, bem como para o controle. Os resultados mostraram que não houve variação significativa entre os tratamentos quando comparados entre si, uma vez que os valores obtidos para o comprimento médio da parte aérea ficaram abaixo do valor crítico F tabelado de 9,78. Isso indica que a hipótese nula (H_0) não pode ser rejeitada, ou seja, não houve diferença estatisticamente significativa no desenvolvimento das plântulas em relação aos diferentes tratamentos dos substratos. Esses resultados sugerem que, embora haja variações nas características físicas dos substratos, elas não afetaram de maneira significativa o comprimento das plântulas, tanto da parte aérea quanto radicular.

Tabela 3. Comprimento de microverdes da parte aérea (mm) em função de três substratos.



H0 não há diferença significativa pelo teste F, quanto ao tipo de tratamento com casca de cacau. H1 há diferença significativa, teste F ao nível de 1% de significância.

Foi realizado teste de germinação dos três substratos com sete dias onde foi observado que na (T2) as sementes tinham uma pequena dificuldade de germinação, pode ser consequência do fato de as sementes de hortícolas, geralmente de pequeno tamanho, apresentarem limitadas quantidades de substâncias de reserva e a consequência da terra ser pouco porosa em comparação com os demais substratos.

A melhor germinação foi observada na mistura de terra com casca de cacau (T1), onde foi verificado um equilíbrio ideal entre porosidade e retenção de água. Esse equilíbrio é crucial para fornecer às sementes as condições ótimas para a germinação, pois permite uma adequada disponibilidade de água e oxigênio. Em contraste, a casca pura (T3) apresentou um desempenho semelhante em termos de porosidade, mas não desenvolveu características desejáveis de retenção de água, sendo, portanto, hidrofóbica. A retenção inadequada de água pode comprometer a germinação ao criar um ambiente pouco favorável para o crescimento das sementes.

Um substrato ideal deve possuir características físicas e volumétricas adequadas, incluindo porosidade, capacidade de retenção de água e nutrientes, e bom poder de aeração. Essas propriedades garantem que as sementes recebam os recursos necessários para germinar e se desenvolver de maneira eficaz. Segundo Jorge et al. (2020), o substrato deve ter um equilíbrio entre esses fatores para promover uma boa germinação.

O processo de germinação segue uma sequência específica que inclui embebição, ativação enzimática, início do crescimento do embrião, ruptura do tegumento e emergência da plântula. A qualidade da semente é representada pelo seu vigor e pela taxa de germinação. O teste de germinação é definido pela capacidade das sementes de emergir e desenvolver suas estruturas sob condições ideais. O vigor, por sua vez, é determinado pelo potencial de emergência

rápida e uniforme e pelo desenvolvimento saudável da plântula no ambiente, como descrito por Nascimento et al. (2016). A análise desses aspectos é fundamental para avaliar a eficácia de diferentes substratos e suas contribuições para o processo germinativo.

A dormência das sementes está fortemente ligada ao substrato onde são plantadas. O substrato ideal deve ter características que ajudem a quebrar essa dormência e promovam a germinação. No exemplo citado, a mistura de terra com casca de cacau (T1) mostrou-se mais eficaz, provavelmente devido ao equilíbrio entre porosidade e retenção de água. Esse equilíbrio é essencial para fornecer às sementes as condições ótimas de germinação, como água e oxigênio adequados. Em contraste, a terra pura (T2) não apresentou boas características de aeração do substrato, portanto, menos eficiente na promoção da germinação (NASCIMENTO, 2012).

Além da porosidade e retenção de água, a casca de cacau contribui com nutrientes orgânicos que podem ser benéficos para o desenvolvimento inicial das plântulas. A decomposição da casca de cacau libera nutrientes gradualmente, o que pode ajudar na nutrição das sementes durante a fase de germinação e estabelecimento inicial. Esse fornecimento contínuo de nutrientes pode ser uma das razões pela qual a mistura (T1) apresentou melhores resultados em comparação com a terra pura.

Assim, para que as sementes superem a dormência, o substrato deve oferecer um ambiente que maximize a absorção de água e a disponibilidade de oxigênio, além de manter uma estrutura física adequada para o crescimento inicial da planta. Dependendo da espécie da semente e de suas características de dormência, tratamentos adicionais como escarificação ou uso de reguladores de crescimento podem ser necessários (NASCIMENTO, 2012).

Tabela 3. Correlação dos dias/germinação 25/10/2023

Dias	1	2	3	4	5	6	7
T1	0	2	10	10	10	10	10
T2	0	0	3	4	5	7	7
T3	1	5	9	9	9	9	9

T1: A germinação é zero no primeiro dia e aumenta gradualmente, atingindo o máximo (10) no terceiro dia e mantendo-se constante até o sétimo dia.

T2: Não há germinação no primeiro dia. A germinação começa no segundo dia e atinge o máximo (7) no sétimo dia.

T3: A germinação começa no primeiro dia e atinge o máximo (9) no terceiro dia, mantendo-se constante até o sétimo dia.

Tabela 4. Correlação dos dias/germinação 28/10/2023

Dias	1	2	3	4	5	6	7
T1	0	9	10	10	10	10	10
T2	0	0	3	5	5	5	5
T3	1	10	10	10	10	10	10

T1: Sem germinação no primeiro dia, a germinação aumenta drasticamente no segundo dia e atinge o máximo (10) no terceiro dia, mantendo-se constante até o sétimo dia.

T2: Não há germinação nos primeiros dias. A germinação começa no terceiro dia e atinge o máximo (5) no quinto dia, mantendo-se constante até o sétimo dia.

T3: Germinação começa no primeiro dia, atingindo o máximo (10) no terceiro dia e mantendo-se constante até o sétimo dia.

Tabela 5. Correlação dos dias/germinação 06/10/2023

Dias	1	2	3	4	5	6	7
T1	0	2	10	10	10	10	10
T2	0	0	3	10	10	10	10
T3	0	5	10	10	10	10	10

T1: Sem germinação no primeiro dia, a germinação aumenta gradualmente e atinge o máximo (10) no terceiro dia, mantendo-se constante até o sétimo dia.

T2: Sem germinação nos primeiros dias. A germinação começa no terceiro dia e atinge o máximo (10) no quarto dia, mantendo-se constante até o sétimo dia.

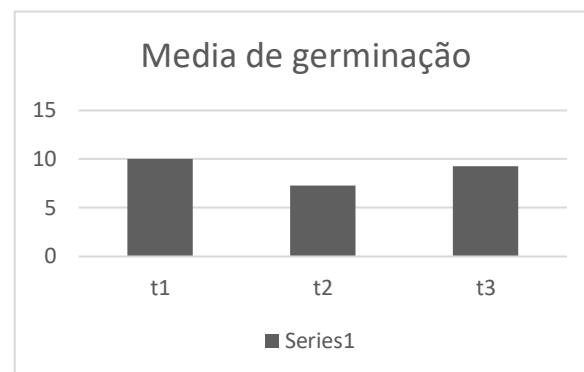
T3: Sem germinação no primeiro dia, a germinação começa no segundo dia e atinge o máximo (10) no terceiro dia, mantendo-se constante até o sétimo dia.

Com uma análise preliminar percebemos que o (T1) apresenta uma germinação consistente e rápida após os primeiros dias, atingindo o máximo de 10 em todas as tabelas e permanecendo constante. (T2) Mostra uma variação maior na germinação, atingindo valores máximos mais baixos (5 e 7) nas primeiras duas datas e um máximo de 10 na última data. (T3) apresenta germinação rápida, atingindo o máximo de (9 e 10) em todas as tabelas, e mantém-se constante até o sétimo dia.

Em uma análise geral, observou-se que as misturas de substrato (T1) e (T3) demonstraram um desempenho superior em termos de germinação rápida e consistente. A mistura (T1), que combina terra com casca de cacau, e (T3), composta exclusivamente por casca de cacau, mostraram uma taxa de germinação mais eficiente em comparação com (T2). A mistura (T2), composta apenas por terra, apresentou um desempenho inferior nos primeiros dois conjuntos de

dados, indicando uma taxa de germinação mais lenta e menos consistente. No entanto, (T2) mostrou uma melhora significativa na última data de avaliação, atingindo um desempenho máximo de 10. Isso sugere que, embora (T1) e (T3) sejam mais eficazes para uma germinação rápida e consistente do alface, (T2) pode necessitar de um período mais longo para alcançar resultados semelhantes.

Tabela 6. Média de germinação em três tratamentos diferentes com sete dias de observação.



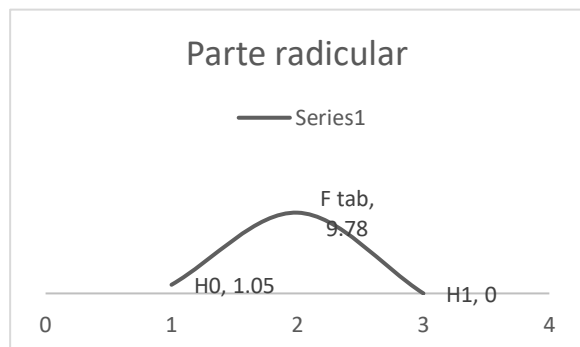
Média de germinação com diferentes tratamento sendo t1 terra + casca, t2 terra, t3 apenas casca.

O estudo avaliou a germinação e o crescimento de microverdes em três substratos diferentes: a mistura de terra com casca de cacau (T1), substrato apenas de terra (T2) e substrato apenas de casca de cacau (T3). Observou-se que (T1) ofereceu uma boa retenção de água, o que é crucial para uma germinação eficiente. Por outro lado, (T2) apresentou dificuldades na germinação devido à menor porosidade e à compactação do solo puro, que limitou a disponibilidade de água e oxigênio para as sementes. O substrato (T3), composto exclusivamente por casca de cacau, teve um desempenho intermediário; inicialmente, apresentou características hidrofóbicas, mas com o tempo, mostrou melhorias na absorção de água, o que contribuiu para uma melhora gradual na germinação e no crescimento das plantas.

A questão da parte radicular teve um desempenho muito parecido em questão dos diferentes substratos não houve mudança significativa no comprimento radicular em detrimento dos diferentes tratamentos. Foi realizado a medida do tamanho da raiz das plântulas de cada tratamento com o objetivo de ter um valor mais aproximado em relação ao desenvolvimento de raiz, pois dessa forma é possível medir o sistema radicular de modo mais abrangente. Observou-se que

o comprimento médio radicular de cada tratamento e controle, não houve variação significativa nos tratamentos, ao ficar abaixo de F tabelado 9,78 considera-se H0 ou seja não havendo variação nos tratamentos.

Tabela 7. Comprimento da parte radicular (mm) em função de três substratos.



H0 não há diferença significativa pelo teste F, quanto ao tipo de tratamento com casca de cacau. H1 há diferença significativa, teste F ao nível de 1% de significância.

A avaliação do comprimento da parte aérea e radicular das plântulas mostraram que não houve variações significativas entre os tratamentos, conforme indicado pelo teste F. qualquer um dos substratos pode ser utilizado para o cultivo de microverdes com resultados satisfatórios.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, com base na análise estatística realizada pelo teste F, não houve diferença significativa a 1% de probabilidade entre os tratamentos de substrato que utilizaram casca de cacau quanto ao tamanho dos microverdes medido em milímetros (mm). Da mesma forma, não foi observada variação significativa no comprimento radicular em milímetros (mm) entre os diferentes substratos. Esses resultados indicam que, independentemente do tipo de substrato utilizado, é possível cultivar microverdes com resultados satisfatórios, sem impacto significativo no tamanho das plantas ou no comprimento das raízes.

No entanto, a análise revelou que a germinação foi mais eficiente nos tratamentos T1 (terra com casca de cacau) e T3 (100% casca de cacau). Isso pode ser atribuído às características físicas dos substratos, especialmente em relação à retenção de água e à aeração, que são fundamentais para o desenvolvimento saudável das plantas. A capacidade de retenção de água e a boa aeração proporcionadas por esses substratos parecem favorecer uma germinação mais rápida e um crescimento mais robusto dos microverdes, em comparação com os outros substratos testados. Portanto, enquanto a escolha do substrato pode não impactar significativamente o tamanho final ou o comprimento radicular dos microverdes, a eficiência na germinação e o crescimento inicial são otimizados com substratos que oferecem melhores condições de retenção de água e aeração.

REFERÊNCIAS

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Cacau: produção, manejo e colheita** / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – Brasília: Senar, 2018. 145 p;

Hortaliças, cultivo de hortaliças frutos / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. -- Brasília: SENAR, 2012.168 p.

MATOS, P.G.G. **Manual técnico do cacaueiro para a Amazônia brasileira**. Belém, PA, CEPLAC/SUEPA, 2013 180p.

JORGE, M. H. A.; MELO, R. A. C.; RESENDE, F. V., COSTA, E.; SILVA, J.; GUEDES, Í. M. R.; **Informações técnicas sobre substratos utilizados na produção de mudas de hortaliças** / Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2020. 30 p.

TRANI, P.E.; FELTRIN, D.M.; POTT, C.A.; SCHWINGEL, M.; **Avaliação de substratos para produção de mudas de alface**, Horticultura Brasileira 25: 256-260. 2007. 5p.

SANTOS, F. L.; **diferentes substratos no desenvolvimento de microverdes De beterraba (beta vulgaris L.)**, Universidade Federal da Fronteira sul, Curso de Agronomia Laranjeira Sul, PR, 2019. 24p.

NASCIMENTO, A. dos R.; CALORI, A. H.; CARDOSO, A. I. I.; DORIZZOTTO, C. D. A.; CANTLIFFE, D. J.; LESKOVAR, D. I.; COSTA, E.; KOCH, E. F. de A.; PÉREZ-ALFOCEA, F.; LIMA, G. G. da S.; MENTEN, J. O. M.; JORGE, M. H. A.; MORAES, L. A. S. de; PURQUERIO, L. F. V.; CAVALLARO JÚNIOR, M. L.; ÁZARA, N. A. de; MADEIRA, N. R.; SILVA, P. P. da; BUENO, R. C. O. F.; ANDRADE, R. J. de (in memoriam); SHARMA, S. P.; TIVELLI, S. W.; FACTOR, T. L.; NASCIMENTO, W. M. **Produção de mudas de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 308 p.

LIZ, R.S.; CARRIJO O.A.; **Substratos para produção de mudas e cultivo de hortaliças** / Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 83 p.

Sodré, G. A.; Venturini, M. T.; Ribeiro, D. O.; Marrocos, P. C. L.; **Extrato da Casca do Fruto do Cacaueiro como Fertilizante Potássico no Crescimento de Mudas de Cacaueiro.**, 2012, 7p.

Argôlo, R. C.; Araujo, Q. R., Sodré, G. A.; Jucksch, I., Moreau, A. M. S. S.; Santos Filho, L. P.; **Avaliação de Subprodutos do Cacaueiro como Condicionador de Substratos e/ou Fertilizantes Orgânicos** 2009. 65p.



Navroski, D., Moreira, A.; Colozzi-Filho, A.; Grange, L. **Atributos Microbiológicos do Solo em Diferentes Sistemas de Manejo no Oeste Paranaense** 2017, 82p.

SOUZA JÚNIOR, J.O. **Cacau: Cultivo, Pesquisa e Inovação**. Ilhéus, BA: EDITUS, 2018. 897p. ISBN: 978-65-86213-18-8.

Nascimento, W. M. **Produção de sementes de hortaliças para a agricultura familiar**. In XII Curso sobre Tecnologia de Produção de Sementes de Hortaliças, Mossoró/RN – 2012, 23p.