Rua 05, esquina com a Rua 16
Setor Centro
Porangatu-GO
C.E.P. 76.550-000
Fone: (62) 3362-1465
E-mail: faculdadeimpactodeporangatu@gmail.com

FACULDADE IMPACTO DE PORANGATU
CURSO DE AGRONOMIA

OSWALDO RODRIGUES BORGES JUNIOR

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO INICIAL DA CULTURA DA COUVE (*Brassica oleracea* var. *acephala*) EM SUBSTRATOS DE FIBRA DE COCO E MISTURA DE FIBRA DE COCO COM CASCA DE ARROZ CARBONIZADA

PORANGATU-GO
2026

OSWALDO RODRIGUES BORGES JUNIOR

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO INICIAL DA CULTURA DA COUVE (*Brassica oleracea* var. *acephala*) EM SUBSTRATOS DE FIBRA DE COCO E MISTURA DE FIBRA DE COCO COM CASCA DE ARROZ CARBONIZADA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora do curso de Agronomia da Faculdade Impacto de Porangatu (FIP), como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel.

Orientadora: Prof° Msc. Camila Correia Cascão.

PORANGATU-GO
2026

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO INICIAL DA CULTURA DA COUVE (*Brassica oleracea* var. *acephala*) EM SUBSTRATOS DE FIBRA DE COCO E MISTURA DE FIBRA DE COCO COM CASCA DE ARROZ CARBONIZADA

Oswaldo Rodrigues Borges Junior[1]
Camila Correia Cascão[2]

Resumo: A produção de mudas de qualidade constitui uma etapa importante para o estabelecimento da cultura da couve, sendo o substrato um dos fatores que podem influenciar seu desenvolvimento inicial. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetativo inicial de mudas de couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*) cv. Manteiga da Geórgia cultivadas em diferentes composições de substrato. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos e quatro repetições: T1, constituído por 100% de fibra de coco, e T2, composto por 50% de fibra de coco e 50% de casca de arroz carbonizada. Aos 30 dias após a semeadura, foram avaliados a altura das plantas, o número de folhas verdadeiras, o comprimento da raiz e a massa fresca da parte aérea. Houve diferença significativa entre os tratamentos para o número de folhas e a massa fresca da parte aérea, com maiores médias no T1. Para a altura e o comprimento da raiz, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas. Nas condições avaliadas, a fibra de coco utilizada de forma exclusiva mostrou-se mais favorável ao desenvolvimento vegetativo inicial das mudas de couve**.**

Palavras-chave: casca de arroz carbonizada; fibra de coco; mudas; substrato.

Abstract: The production of high-quality seedlings is an important step for the establishment of kale crops, and the substrate is one of the factors that can influence their initial development. This study aimed to evaluate the initial vegetative development of kale seedlings (*Brassica oleracea* var. *acephala*) cv. Manteiga da Geórgia grown in different substrate compositions. The experiment was conducted in a completely randomized design with two treatments and four replicates: T1, consisting of 100% coconut fiber, and T2, consisting of 50% coconut fiber and 50% carbonized rice husk. At 30 days after sowing, plant height, number of true leaves, root length, and shoot fresh mass were evaluated. Significant differences between treatments were observed for the number of leaves and shoot fresh mass, with higher means in T1. No statistically significant differences were observed for plant height and root length. Under the evaluated conditions, coconut fiber used alone proved to be more favorable for the initial vegetative development of kale seedlings.

Keywords: carbonized rice husk; coconut fiber; seedlings; substrate.

[1] Acadêmico de Agronomia da Faculdade Impacto de Porangatu – FIP, oswaldorodri.borges@gmail.com.
[2] Engenheira Agrícola, docente do curso de Agronomia da Faculdade Impacto de Porangatu – FIP, camilacascao@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

A produção de mudas de qualidade é uma etapa importante no cultivo de hortaliças, sendo que o substrato utilizado deve apresentar características adequadas para proporcionar sustentação às plantas, retenção de umidade e aeração do sistema radicular (ZANÃO JÚNIOR et al., 2022). Os autores destacam a importância das características físicas e químicas do substrato para a obtenção de mudas de qualidade.

Na produção de mudas de couve-manteiga, diferentes materiais podem ser empregados como condicionadores de substratos. Silva et al. (2016) avaliaram, entre outros materiais, a casca de arroz carbonizada e a fibra de coco na produção de mudas de couve-manteiga cv. Geórgia e observaram que substratos contendo esses condicionadores apresentaram potencial para a produção de mudas de qualidade.

A utilização de resíduos agroindustriais na composição de substratos também constitui uma possibilidade de aproveitamento desses materiais na agricultura. Zanão Júnior et al. (2022) caracterizaram a casca de arroz carbonizada como um resíduo agroindustrial com potencial para utilização em misturas com outros substratos destinados à produção de mudas de hortaliças.

Apesar do uso frequente da fibra de coco e da casca de arroz carbonizada na produção de mudas, ainda são necessários estudos que avaliem seu desempenho na produção de mudas de couve nas condições propostas neste trabalho. Nesse contexto, torna-se relevante avaliar o desempenho desses substratos na produção de mudas, buscando identificar a composição que proporcione melhor desenvolvimento inicial das plantas.

A realização deste estudo justifica-se pela necessidade de avaliar alternativas sustentáveis para a produção de mudas de couve, utilizando materiais provenientes de resíduos agroindustriais como componentes de substratos. O aproveitamento desses resíduos pode contribuir para sua destinação adequada e para a obtenção de materiais alternativos para uso agrícola. Procópio et al. (2026) investigaram o aproveitamento da casca de coco verde como substrato agrícola alternativo e sustentável, destacando a possibilidade de valorização desse resíduo por meio de sua transformação em insumo para a agricultura.

Para isso, foram comparados dois substratos, um constituído exclusivamente por fibra de coco e outro composto pela mistura de fibra de coco e casca de arroz carbonizada. O desenvolvimento inicial das mudas foi avaliado aos 30 dias após a semeadura por meio da altura das plantas, número de folhas, comprimento da raiz e massa fresca da parte aérea.

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento vegetativo inicial de mudas de couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*) produzidas em substrato constituído por 100% de fibra de coco e em substrato composto pela mistura de fibra de coco e casca de arroz carbonizada, visando identificar o substrato que proporcione melhores condições para a produção de mudas destinadas ao transplante.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A CULTURA DA COUVE

A couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*) é uma hortaliça folhosa, não recortada, pertencente à família Brassicaceae, e de grande importância alimentar, destacando-se pelo seu alto valor nutricional, apresentando minerais como cálcio, potássio e ferro, vitaminas A, C e K, fibra alimentar, polifenóis, glucosinolatos, carotenoides, clorofilas e flavonoides, o que permite classificá-la como um "superalimento" (LUKASZYK et al., 2025).

Essa hortaliça é de ciclo bienal, embora seja conduzida comercialmente como cultura anual. A espécie apresenta crescimento vegetativo contínuo, caule ereto e folhas grandes, de coloração verde-clara a verde-escura, lisas ou crespas, a depender da cultivar, sendo as folhas a parte de principal interesse econômico. Além disso, se destaca pela capacidade de adaptação às diferentes condições edafoclimáticas, elevada rusticidade e capacidade de rebrota. O sucesso do cultivo está relacionado de forma direta à produção de mudas vigorosas, com bom sistema radicular e adequado crescimento vegetativo inicial, favorecendo um estabelecimento satisfatório após o transplante e refletindo positivamente na produtividade e na qualidade da cultura (FILGUEIRA, 2013).

2.2 PRODUÇÃO DE MUDAS E SUBSTRATOS

Silva et al. (2016) observaram que condicionadores de substrato, como a casca de arroz carbonizada e a fibra de coco, podem produzir mudas de couve de qualidade superior. Diante disso, o aprimoramento das técnicas de produção, especialmente por meio da utilização de substratos adequados, torna-se essencial para garantir maior qualidade e produtividade (BACK et al., 2025).

A produção de mudas de qualidade está diretamente relacionada às características do substrato utilizado, uma vez que este influencia propriedades fundamentais como retenção de água, aeração e disponibilidade de nutrientes. Substratos com características físicas e químicas adequadas podem favorecer o desenvolvimento do sistema radicular e o crescimento inicial das plantas, contribuindo para a qualidade das mudas (ZANÃO JÚNIOR et al., 2022).

Portanto, é necessário escolher substratos adequados para o plantio, que favoreçam o desenvolvimento da cultura, pois o substrato é responsável pelo fornecimento das condições necessárias para o desenvolvimento inicial da planta (VERDI et al., 2019). Dessa forma, a escolha do substrato constitui um dos principais fatores para o sucesso no cultivo de hortaliças.

Nos últimos anos, tem-se intensificado a busca por substratos alternativos, especialmente aqueles provenientes de resíduos agroindustriais, devido ao seu baixo custo e menor impacto ambiental. A utilização desses materiais contribui para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, além de possibilitar o reaproveitamento de resíduos que, anteriormente, seriam descartados no ambiente (CORREA et al., 2019).

2.3 FIBRA DE COCO E CASCA DE ARROZ CARBONIZADA

Entre os materiais utilizados como componentes de substratos para a produção de mudas destacam-se a fibra de coco e a casca de arroz carbonizada. As características físicas dos substratos, como densidade, porosidade e capacidade de retenção de água, são importantes para proporcionar condições adequadas ao desenvolvimento das plantas, podendo variar conforme o material e sua composição (ZORZETO et al., 2014).

KRATZ et al. (2013) afirmam que a casca de arroz carbonizada apresenta baixa densidade, elevada porosidade e boa capacidade de drenagem, podendo contribuir para a aeração do sistema radicular. Suas propriedades, contudo, variam conforme a granulometria e a proporção utilizada na formulação do substrato.

A fibra de coco apresenta capacidade de retenção de água e características de porosidade que devem ser consideradas no manejo da irrigação e no cultivo de plantas em recipientes (NASCIMENTO et al., 2021).

A casca de arroz carbonizada, por sua vez, pode modificar propriedades físicas e químicas do substrato, como porosidade, densidade, capacidade de retenção de água e teores de nutrientes, de acordo com a proporção empregada (ZANÃO JÚNIOR et al., 2022). Estudos com diferentes espécies demonstram ainda que a utilização de fibra de coco e casca de arroz carbonizada, isoladamente ou em diferentes proporções, pode influenciar a qualidade e o desenvolvimento inicial das mudas (FRAGOSO et al., 2016; ZANÃO JÚNIOR et al., 2022).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente aberto, no município de Porangatu, Goiás, Brasil, nas coordenadas geográficas 13°26'00,1" S e 49°08'07,1" W, durante o período de julho a agosto de 2026. De acordo com a classificação climática de Köppen apresentada por Silva et al. (2006), o município apresenta clima Aw, tropical de savana e megatérmico. A semeadura foi realizada em 3 de julho de 2026. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), composto por dois tratamentos e quatro repetições, totalizando oito unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída por um vaso com capacidade para 5 L.

Os tratamentos consistiram em: T1 – substrato constituído por 100% de fibra de coco granulada (Fertbac®); e T2 – substrato composto por 50% de fibra de coco granulada (Fertbac®) e 50% de casca de arroz carbonizada (Aimirim®), em proporção volumétrica de 1:1 (v/v). A mistura do tratamento T2 foi preparada imediatamente antes da semeadura, utilizando partes iguais dos dois substratos em volume, visando garantir a homogeneidade da composição.

Foi utilizada a cultivar Couve Manteiga da Geórgia (*Brassica oleracea* var. *acephala*). A semeadura foi realizada diretamente nos vasos, utilizando-se duas sementes por unidade experimental, distribuídas a aproximadamente 0,5 cm de profundidade. Após a emergência das plântulas, foi realizado o desbaste, mantendo-se apenas a planta mais vigorosa em cada vaso.

A irrigação foi realizada manualmente, uma vez ao dia, de acordo com as condições climáticas, visando manter a umidade adequada dos substratos durante todo o período experimental. Durante a condução do experimento, foi realizada adubação complementar com fertilizante mineral misto NPK 20-20-20, na concentração de 1 g L^{-1}, via aplicação foliar. A primeira aplicação foi realizada em 10 de julho de 2026, sendo a mesma dose aplicada uniformemente em todos os tratamentos. As aplicações subsequentes foram realizadas semanalmente, mantendo-se o mesmo manejo para todas as unidades experimentais.

As avaliações foram realizadas aos 30 dias após a semeadura (DAS), considerando as variáveis altura das plantas, número de folhas, comprimento da raiz e massa fresca da

parte aérea. A altura das plantas foi determinada com o auxílio de régua graduada em centímetros, medindo-se a distância entre o colo da planta e a extremidade da folha mais alta. O comprimento da raiz também foi avaliado com ajuda de régua graduada. A massa fresca da parte aérea foi pesada em balança de precisão para obtenção dos resultados, e o número de folhas foi determinado por contagem direta das folhas verdadeiras completamente expandidas, desconsiderando-se os cotilédones.

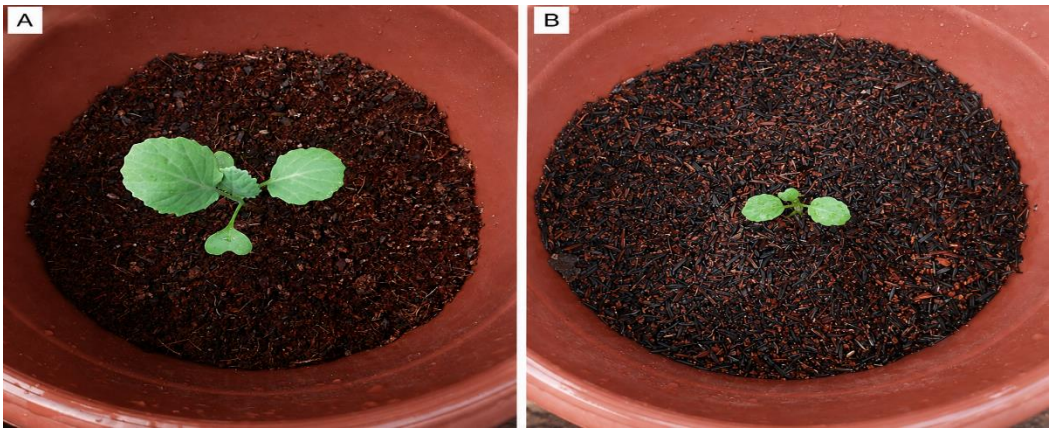
Ao final do período experimental, aos 30 DAS, as plantas foram cuidadosamente retiradas dos vasos e as raízes lavadas em água corrente para a remoção do substrato aderido. Em seguida, foi determinado o comprimento da raiz com auxílio de régua graduada em centímetros. Posteriormente, a parte aérea foi seccionada na região do colo e submetida à pesagem em balança de precisão para a determinação da massa fresca, sendo os resultados expressos em gramas (g).

Os dados referentes à altura das plantas, ao comprimento da raiz e à massa fresca da parte aérea foram submetidos à análise de variância (ANOVA) de um fator, considerando-se o tratamento como fonte de variação, ao nível de 5% de significância ($\alpha = 0,05$). Previamente à análise de variância, foram avaliados os pressupostos de normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk e de homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett. Para a variável número de folhas, devido à ausência de variabilidade entre as repetições dentro de cada tratamento, foi utilizado o teste de permutação exato, bilateral, tendo como estatística de teste o valor absoluto da diferença entre as médias dos tratamentos. O teste considerou todas as possíveis redistribuições das oito observações entre os dois grupos, mantendo-se quatro observações em cada grupo. As análises estatísticas foram realizadas no software R, versão 4.6.1, adotando-se nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 30 dias após a semeadura, o tratamento T1, constituído por 100% de fibra de coco, apresentou maiores médias para todas as características avaliadas em comparação ao tratamento T2, composto por 50% de fibra de coco e 50% de casca de arroz carbonizada (Tabela 1). Entretanto, a análise estatística demonstrou que houve diferença significativa entre os tratamentos apenas para o número de folhas e para a massa fresca da parte aérea, enquanto a altura das plantas e o comprimento da raiz não apresentaram diferença significativa.

Figura 1: Aspecto visual da couve 30 dias após semeadura.



Nota: (A) T1 – 100% fibra de coco; (B) T2 – 50% fibra de coco + 50% casca de arroz carbonizada.

Fonte: Autor (2026).

Tabela 1 – Desenvolvimento inicial de mudas de couve aos 30 dias em diferentes substratos.

Variável	T1 – 100% fibra de coco	T2 – 50% fibra de coco + 50% casca de arroz carbonizada	p-valor
Altura (cm)	7,48 ± 2,39	4,85 ± 0,93	0,0869
Número de folhas	3,00 ± 0,00	2,00 ± 0,00	0,0286[1]
Comprimento da raiz (cm)	7,60 ± 1,85	6,78 ± 0,93	0,4560
Massa fresca da parte aérea (g)	0,550 ± 0,173	0,175 ± 0,050	0,00594

Fonte: Autor (2026).

Nota: Valores apresentados como média ± desvio-padrão (n = 4). Para as variáveis altura, comprimento da raiz e massa fresca da parte aérea, foi realizada análise de variância (ANOVA) de um fator. Para o número de folhas, foi utilizado o teste de permutação exato bilateral. Adotou-se nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). [1]Valor de p obtido pelo teste de permutação exato bilateral.

Em relação à altura das mudas, o tratamento T1 apresentou média de 7,48 ± 2,39 cm, enquanto o T2 apresentou média de 4,85 ± 0,93 cm. Apesar da maior média observada no tratamento constituído exclusivamente por fibra de coco, não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos ($p = 0,0869$). Dessa forma, nas condições e no período avaliados, não se pode afirmar que a utilização exclusiva da fibra de coco tenha proporcionado maior altura das mudas em comparação à mistura de fibra de coco com casca de arroz carbonizada. Silva et al. (2016), avaliando diferentes condicionadores de substrato na produção de mudas de couve-manteiga cv. Geórgia, verificaram que formulações contendo fibra de coco ou casca de arroz carbonizada apresentaram potencial para a produção de mudas de qualidade. Entretanto, os tratamentos utilizados pelos autores continham outros componentes em sua composição, o que deve ser considerado ao comparar seus resultados com os obtidos no presente estudo.

Em relação ao número de folhas, as mudas do T1 apresentaram média de 3,00 ± 0,00 folhas, enquanto as do T2 apresentaram média de 2,00 ± 0,00 folhas. Para essa variável, houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos ($p = 0,0286$), indicando maior desenvolvimento foliar das mudas cultivadas em 100% de fibra de coco durante o período avaliado. Pantoja Neto e Redig (2017), ao avaliarem substratos orgânicos na produção de mudas de couve-manteiga em sistema hidropônico, observaram que tanto a fibra de coco quanto a casca de arroz carbonizada apresentaram potencial para a produção de mudas. Os autores verificaram desempenho semelhante ou superior desses materiais em relação à espuma fenólica e concluíram que ambos podem ser utilizados na produção de mudas de couve-manteiga.

Quanto ao comprimento da raiz, foram observadas médias de 7,60 ± 1,85 cm no T1 e 6,78 ± 0,93 cm no T2. Apesar da maior média observada no T1, não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos ($p = 0,4560$), indicando que, nas condições avaliadas, os substratos não promoveram respostas distintas para o comprimento radicular das mudas. Silva et al. (2016), ao avaliarem mudas de couve-

manteiga cv. Geórgia produzidas em substratos contendo fibra de coco e casca de arroz carbonizada, também investigaram o desenvolvimento do sistema radicular, porém por meio da massa seca das raízes. Os autores não observaram diferença significativa entre os substratos contendo fibra de coco e casca de arroz carbonizada para essa característica. Embora a variável avaliada pelos autores seja distinta do comprimento radicular mensurado no presente estudo, os resultados contribuem para demonstrar que a resposta do sistema radicular pode variar de acordo com a composição e as características dos substratos utilizados.

Para a massa fresca da parte aérea, o T1 apresentou média de 0,550 ± 0,173 g, enquanto o T2 apresentou média de 0,175 ± 0,050 g. Houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos ($p = 0,00594$), demonstrando maior acúmulo de massa fresca da parte aérea nas mudas cultivadas exclusivamente em fibra de coco. Resultado semelhante foi observado por Pantoja Neto e Redig (2017), que, ao avaliarem fibra de coco e casca de arroz carbonizada na produção de mudas de couve-manteiga, verificaram maior massa fresca da parte aérea nas mudas produzidas em fibra de coco. Os autores obtiveram médias de 0,41 g planta^{-1} para a fibra de coco e 0,35 g planta^{-1} para a casca de arroz carbonizada. Embora as condições experimentais e as proporções dos substratos sejam distintas das utilizadas no presente estudo, os resultados indicam potencial da fibra de coco para favorecer o acúmulo de massa fresca em mudas de couve.

De maneira geral, os resultados demonstram que o tratamento com 100% de fibra de coco apresentou médias numericamente superiores para todas as variáveis avaliadas. Contudo, considerando o nível de significância de 5%, o efeito dos tratamentos foi confirmado estatisticamente apenas para o número de folhas e para a massa fresca da parte aérea. Para a altura e o comprimento da raiz, as diferenças observadas entre as médias não foram suficientes para caracterizar diferença significativa.

5 CONCLUSÃO

Nas condições em que o experimento foi conduzido, o substrato constituído por 100% de fibra de coco proporcionou melhor desenvolvimento vegetativo inicial das mudas de couve em comparação à mistura de 50% de fibra de coco e 50% de casca de arroz carbonizada, apresentando maior número de folhas e maior massa fresca da parte aérea aos 30 dias após a semeadura. Para a altura das plantas e o comprimento da raiz, embora tenham sido observadas maiores médias no tratamento com 100% de fibra de coco, não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos. Dessa forma, entre os substratos avaliados, a fibra de coco utilizada de forma exclusiva mostrou-se mais favorável ao desenvolvimento inicial das mudas de couve destinadas ao transplante.

REFERÊNCIAS

BACK, Marina Martinello *et al*. **Proporções de turfa e casca de arroz carbonizada como substratos para mudas de maracujazeiro-azedo**. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v. 38, n. 3, p. 18–20, 2025.

CORREA, Breno Almeida *et al*. **Reaproveitamento de resíduos orgânicos regionais agroindustriais da Amazônia Tocantina como substratos alternativos na produção de mudas de alface.** Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, Viçosa, v. 9, n. 1, p. 97–104, 2019.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2013.

FRAGOSO, Rosimeri de Oliveira *et a*l. **Substratos renováveis na produção de mudas de Ficus enormis proveniente de jardim clonal**. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, v. 36, n. 88, p. 537–541, 2016.

KRATZ, Dagma *et al*. **Propriedades físicas e químicas de substratos renováveis.** Revista Árvore, Viçosa, v. 37, n. 6, p. 1105–1113, 2013.

LUKASZYK, Aleksandra *et al*. **Nutritional, therapeutic, and functional food perspectives of kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*): an integrative review**. Molecules, Basel, v. 30, n. 21, art. 4214, 2025.

NASCIMENTO, Erlen Kaline Ávila do *et al.* **Curva de retenção de água em substrato de fibra de coco para cultivos em vasos em ambiente protegido**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 259–265, 2021.

PANTOJA NETO, Raimundo de Almeida; REDIG, Meirivalda do Socorro Ferreira. **Uso de substratos orgânicos na produção de mudas de couve manteiga hidropônica em Cametá, Pará**. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 116–123, 2017.

PROCÓPIO, Igor Julyetson Silva *et al*. **Aproveitamento da casca de coco verde como substrato agrícola.** Observatório de la Economía Latinoamericana, Curitiba, v. 24, n. 2, art. e13096, 2026.

SILVA, S. C. da; SANTANA, N. M. P.; PELEGRINI, J. C. **Caracterização climática do município de Porangatu, GO**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. (Documentos, 199).

SILVA, Nilciléia Mendes *et al*. **Condicionadores alternativos de substrato na qualidade da muda e produtividade de couve manteiga.** Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, [S. l.], v. 11, n. 5, p. 149–154, 2016.

VERDI, A. L.; KINZEL, D.; KLEIN, C. **Análise de diferentes tipos de substratos.** Anuário Pesquisa e Extensão UNOESC, São Miguel do Oeste, 2019.

ZANÃO JÚNIOR, Luiz Antônio *et al*. **Contribution of the carbonized rice husk added to the substrate in the production of vegetable seedlings**. Bioscience Journal, Uberlândia, v. 38, art. e38029, 2022.

ZORZETO, Thais *et al*. **Caracterização física de substratos para plantas**. Bragantia, Campinas, v. 73, n. 3, p. 300–311, 2014.