

## EMERGÊNCIA DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE ALFACE EM DIFERENTES SUBSTRATOS

### RESUMO

**Fernando José Caixeta Miranda**  
[claudomirosilva@unicerp.edu.br](mailto:claudomirosilva@unicerp.edu.br)  
<http://orcid.org/0000-0003-4867-5384>  
Centro Universitário do Cerrado Patrocínio  
UNICERP - Patrocínio, MG, Brasil

**Cladomiro Aparecido da Silva**  
[claudomirosilva@unicerp.edu.br](mailto:claudomirosilva@unicerp.edu.br)  
<https://orcid.org/0000-0002-4388-9263>  
Centro Universitário do Cerrado Patrocínio  
UNICERP - Patrocínio, MG, Brasil

**Ana Beatriz Traldi**  
[anabeatriz@unicerp.edu.br](mailto:anabeatriz@unicerp.edu.br)  
<https://orcid.org/0000-0003-2306-3322>  
Centro Universitário do Cerrado Patrocínio  
UNICERP - Patrocínio, MG, Brasil

**INTRODUÇÃO:** A produção de mudas de alface é uma das etapas de maior importância no sistema produtivo. O substrato utilizado na produção de mudas de alface exerce papel primordial, e a qualidade depende de sua estrutura física e composição química.

**OBJETIVO:** Avaliar os efeitos de diferentes substratos na germinação de sementes e desenvolvimento de mudas de alface crespa da variedade Verônica.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido no Viveiro Vale Verde, localizado no município de Patrocínio, Minas Gerais. Utilizou-se para a condução deste experimento bandejas de poliestireno. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 7 repetições e três tratamentos, sendo 28 sementes por parcela. Os substratos utilizados foram: espuma fenólica, fibra de coco e novo ciclo substrato composto. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, posteriormente, as médias dos tratamentos foram submetidas à análise de comparação múltipla, pelo teste de Tukey, e diferenças em  $p < 0,05$  foram consideradas significativas.

**RESULTADOS:** Verificou-se diferença altamente significativa para o índice de velocidade de emergência (IVE), tamanho de raiz, tamanho de folha, e diferença significativa para número de folhas. Já a Germinação (G), massa seca (MS) e massa verde (MV), não apresentam diferença significativa.

**CONCLUSÃO:** O Substrato espuma fenólica proporcionou maior velocidade de emergência e maior porcentagem de sementes germinadas. O maior número de folha e tamanho de raiz foi observado nas mudas desenvolvida no novo ciclo substrato composto e substrato de fibra de coco. As maiores folhas, e conseqüentemente o acúmulo de massa verde e massa seca foi obtida em mudas cultivadas no substrato fibra de coco.

**PALAVRAS-CHAVE:** emergência; folhosa; raiz; transplante; viveiro.

**Aprovado em:** 16/01/2023

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.17648/2525-2771-v1n12-5>

**Correspondência:**

Ana Beatriz Traldi  
Alameda dos Alecrins, 718. Morada Nova 2.  
Patrocínio, MG, Brasil.

**Direito autoral:**

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

# EMERGENCY OF SEEDS AND DEVELOPMENT OF LETTUCE SEEDLINGS ON DIFFERENT SUBSTRATES

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** The production of lettuce seedlings is one of the most important steps in the production system. The substrate used in the production of lettuce seedlings plays a key role, and the quality depends on its physical structure and chemical composition.

**OBJECTIVE:** Evaluate the effects of different substrates on germination and development of Verônica variety lettuce seedlings.

**METHODS:** The experiment was carried out in Seedling Nursery Vale Verde, located in the municipality of Patrocínio, state Minas Gerais, Brazil, average altitude of 945 meters, geographic coordinates 18°54'14.4" south latitude and 46°59'40.9" west longitude. For this experiment, polystyrene trays were used. The experimental design was completely randomized, in a factorial scheme 3 x 1 x 7, and 28 seeds per plot, being considered for evaluation 12 seedlings of each plot. The substrates used were: phenolic foam, coconut fiber and compost. Data were subjected to analysis of variance and, subsequently, the means of treatments were subjected to multiple comparison analysis, by Tukey's test.

**RESULTS:** There was a highly significant difference for emergence speed index, root size, leaf size, and significant difference for number of leaves. Germination, dry mass and green mass, on the other hand, did not show any significant difference.

**CONCLUSION:** The phenolic foam substrate provided greater speed of emergence. The new world composite and coconut fiber substrate features a greater number of leaves and root size. The largest leaves and consequently the accumulation of green mass and dry mass were obtained in seedlings cultivated in the coconut fiber substrate.

**KEYWORDS:** : emergency; hardwood; source; transplant; nursery.

## INTRODUÇÃO

O aprimoramento de técnicas de cultivo objetivando a produtividade e as sustentabilidades agrícolas são cada vez mais crescentes. O uso de substratos para a formação de mudas em diversas culturas têm se destacado no sistema produtivo, nesse contexto, proporciona condições adequadas de germinação das sementes e desenvolvimento inicial das mudas sem agredir o meio ambiente (SILVA *et al.*, 2017).

Os substratos utilizados na produção de mudas de alface exerce um papel primordial, pois o desenvolvimento inicial das plantas está condicionado à qualidade e ao emprego adequado desse produto, evitando-se heterogeneidade no número de folhas e cumprimento de raízes (ALVES, 2011). Qualquer variação na composição do substrato pode induzir irregularidade de germinação das sementes, da emergência das plantas (MINAMI, 1995). O custo, disponibilidade, teor de nutrientes, CTC, retenção de umidade e uniformidade são as características mais observadas para aquisição do substrato (EMBRAPA, 2016).

Dentre os substratos disponíveis e utilizados na produção de mudas de alface, está à espuma fenólica, um substrato estéril feito à base de resina fenólica que é livre de fungos e bactérias e oferece boa retenção de água e aeração, elementos fundamentais para o desenvolvimento saudável das raízes (LUZ *et al.*, 2006). Também a fibra de coco, um material industrializado de origem vegetal, leve, de fácil manuseio, com elevada capacidade de retenção de água, boa aeração, e estrutura física altamente estável e isenta de pragas, doenças e sementes de plantas daninhas (BACKES *et al.* 2000). Já o novo ciclo substrato composto, à base de esterco, podas de árvores trituradas é um produto balanceado, estabilizado e esterilizado, livre de pragas e plantas daninhas.

Atualmente existem diversos substratos em várias composições e características físicas e químicas na forma comercial de pronto uso, cabendo ao produtor rural à escolha daquele que se adeque melhor a sua realidade e permitam ser acrescidos fertilizantes e outros materiais, como o húmus e casca de arroz, maximizando o seu rendimento no enchimento das células das bandejas.

Assim, objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos de diferentes substratos na germinação e desenvolvimento de mudas de alface crespa da variedade Verônica, a partir da determinação percentual da emergência e desenvolvimento de plântulas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em viveiro de estrutura de aço galvanizado, telado com monofilamento e sombrite de 50% de luminosidade, em área rural no Viveiro Vale Verde, localizado no município de Patrocínio, Minas Gerais, entre os dias 30 de setembro e 29 de outubro de 2021. O local possui altitude média de 945 metros, e está localizado às coordenadas geográficas 18°54'14.4" de latitude sul e 46°59'40.9" de longitude oeste. Segundo a classificação Köppen e Geiger, o clima predominante na região é caracterizado como Cwa (clima tropical de altitude).

Utilizou-se para o plantio das sementes bandejas de poliestireno com dimensões 2,5 x 2,5 x 3,0 cm (98 células), preenchidas com diferentes substratos.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com sete repetições (n=7) e três tratamentos. Utilizou-se 28 sementes por parcela, e posteriormente foram consideradas para a avaliação 12 plântulas de cada.

Os substratos utilizados no ensaio “emergência de sementes e desenvolvimento de mudas de alface em diferentes substratos” foram: espuma fenólica, fibra de coco e novo ciclo substrato composto a base de esterco e podas de árvores trituradas.

A cultivar de alface utilizada foi a crespa de variedade Verônica com a semeadura realizada pela manhã do dia 30 de setembro de 2021. Após a semeadura, foram realizadas duas irrigações diárias durante a condução do experimento, através de sistema de irrigação do viveiro.

Para a avaliação do índice de velocidade de emergência (IVE) foram realizados acompanhamentos diários a cada 24 horas, durante 9 dias após a semeadura (DAS), posteriormente, contabilizou-se plântulas emergidas com auxílio de planilha de Excel, e posteriormente foi aplicada a fórmula de Marguirre (1962) para determinar o (IVE), sendo:

$$IVE = (G1/N1) + (G2/N2) + \dots + (Gn/Nn)$$

Onde: IVE = índice de velocidade de emergência; G = número de plântulas normais computadas nas contagens; N = número de dias da semeadura à 1ª, 2ª... 9ª avaliação.

A porcentagem de germinação (G) foi determinada pela fórmula de Valadares *et al.*, (1976), sendo:

$$G = (N/A).100$$

G = germinação; N = número total de sementes germinadas; A = número total de sementes colocadas para germinar.

Aos 25 (DAS) foi realizada a contagem do número de folha e medido o tamanho de raiz e tamanho de folha. As folhas foram conservadas em freezer durante um dia, e posterior foi realizado a pesagem de massa verde (MV) em balança analítica eletrônica, em seguida as folhas foram levadas a estufa, à 65°C durante 72 horas, em sacos de papel para posterior pesagem de massa seca (MS).

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos foram submetidas à análise de comparação múltipla pelo teste de Tukey e, diferenças em  $p < 0,05$  foram consideradas significativas. Para as análises dos dados foi utilizado o *software* estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se diferença altamente significativa para o índice de velocidade de emergência (IVE), tamanho de raiz, tamanho de folha, e diferença significativa para número de folhas. Já a Germinação (G), massa seca (MS) e massa verde (MV), não apresentaram diferença significativa.

Observou-se que no tratamento com o substrato de espuma fenólica houve um alto índice de velocidade de emergência (IVE), diferindo estatisticamente dos tratamentos com fibra de coco e novo ciclo substrato composto. O valor médio de IVE no substrato de espuma fenólica foi de 26,93 (Figura 1), isso se deve em função da alta germinação que ocorreu no dia 01 de outubro de 2021, devido à boa capacidade de retenção de água do substrato de espuma fenólica. Segundo Martins (1999), a umidade constante é essencial à germinação de sementes, e quanto mais rápido essa ocorrer, mais rápido será o desenvolvimento inicial das plântulas.

## Índice de Velocidade de Emergência

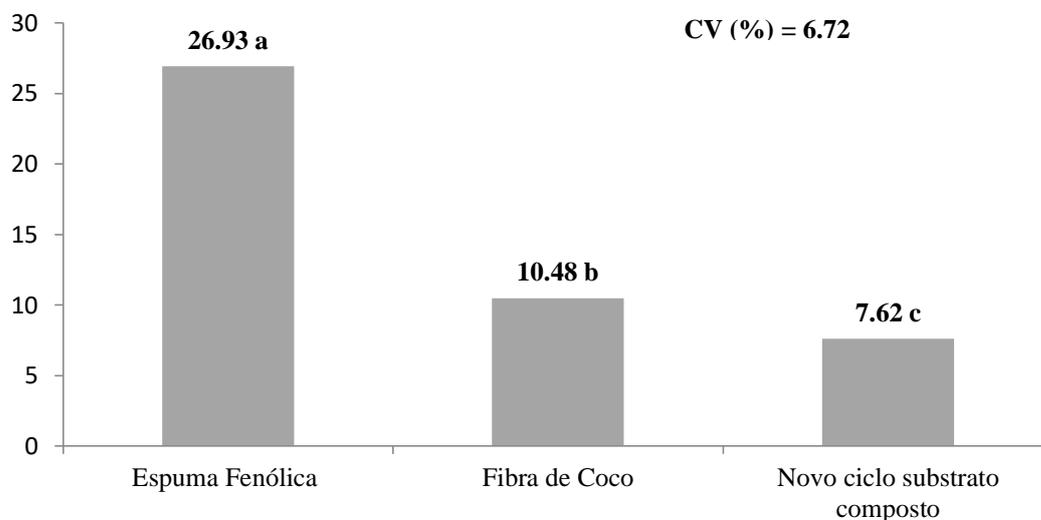


Figura 1. Médias do índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de alface crespa em função do substrato. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Patrocínio-MG, 2021.

Na figura 2 observamos que houve estabilização na germinação aos três (DAS) para o tratamento espuma fenólica e fibra de coco. Já o tratamento com substrato novo ciclo substrato composto a estabilização ocorreu após o quatro (DAS).

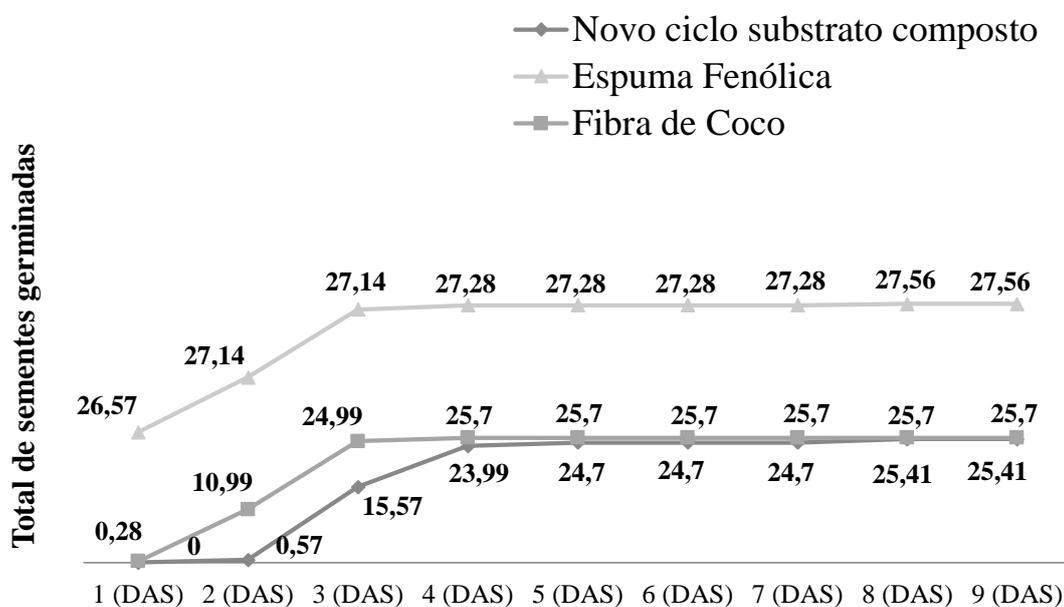


Figura 2. Média total de sementes de alface crespa germinadas do 1° ao 9° (DAS) em diferentes substratos. Patrocínio-MG, 2021.

As porcentagens de emergência foram consideradas satisfatórias, entretanto, não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos. O tratamento com substrato de espuma fenólica atingiu a maior média de porcentagem de emergência (98,47%) e o novo ciclo substrato composto o menor (90,81%), conforme demonstrado na figura 3.

Como citado anteriormente à umidade exerce um papel fundamental na emergência, o que explica a emergência de sementes inferior no tratamento com substrato composto e fibra de coco, pois ambos apresentam menor retenção de umidade.

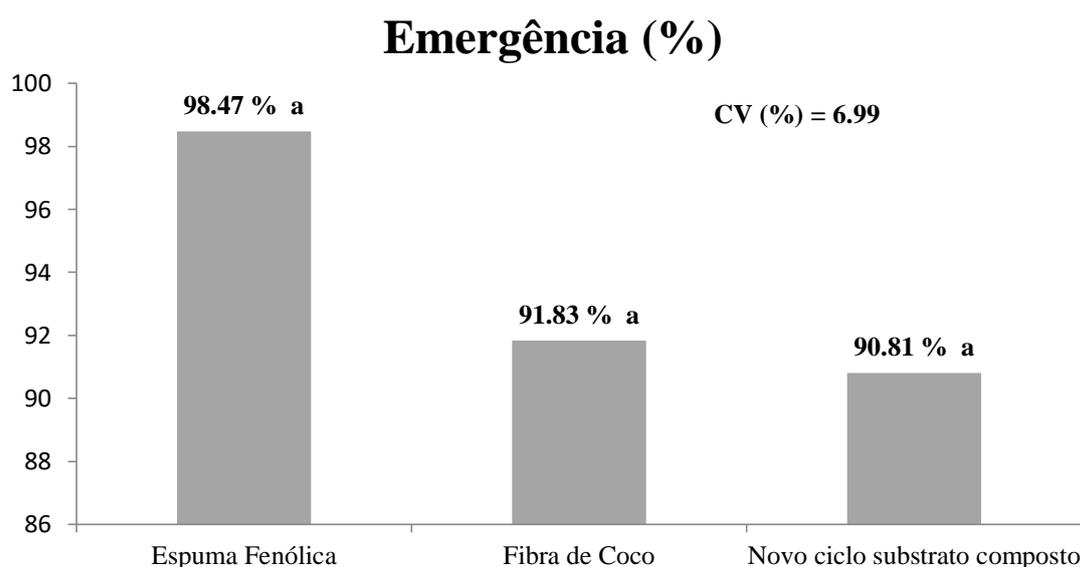


Figura 3. Médias da porcentagem de emergência (%) de sementes de alface crespa em função do substrato. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Patrocínio-MG, 2021.

Observando-se a Figura 4, nota-se que o substrato de fibra de coco e composto não diferem estatisticamente entre si. Para os três tratamentos utilizados, o número médio de folha observado foi de 5 a 6, sendo o mais baixo contabilizado no tratamento de espuma fenólica. O número médio de folhas do experimento se assemelha ao encontrado por Sousa *et al.*, (2017), que ao avaliar diferentes substratos e recipientes no cultivo de alface tipo *baby leaf*, encontrou número médio de folha de 5,75. Diferente de Trani *et al.*, (2004) que ao avaliar produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais, verificou-se aos 22 (DAS) número inferior de folha.

Os tratamentos com o substrato de fibra de coco e novo ciclo substrato composto apresentaram maior desenvolvimento de raiz, conforme descrito na Figura 5.

### Número de Folha (quant.)

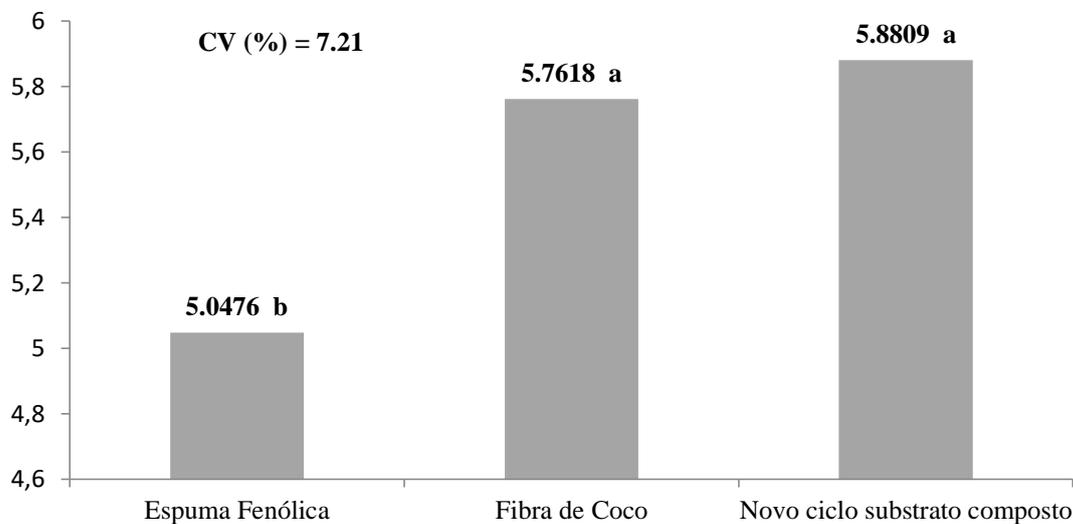


Figura 4. Médias do número de folhas (quant.) de mudas de alface crespa contabilizado aos 25 (DAS) em função do substrato. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Patrocínio-MG, 2021.

### Tamanho de Raiz (cm)

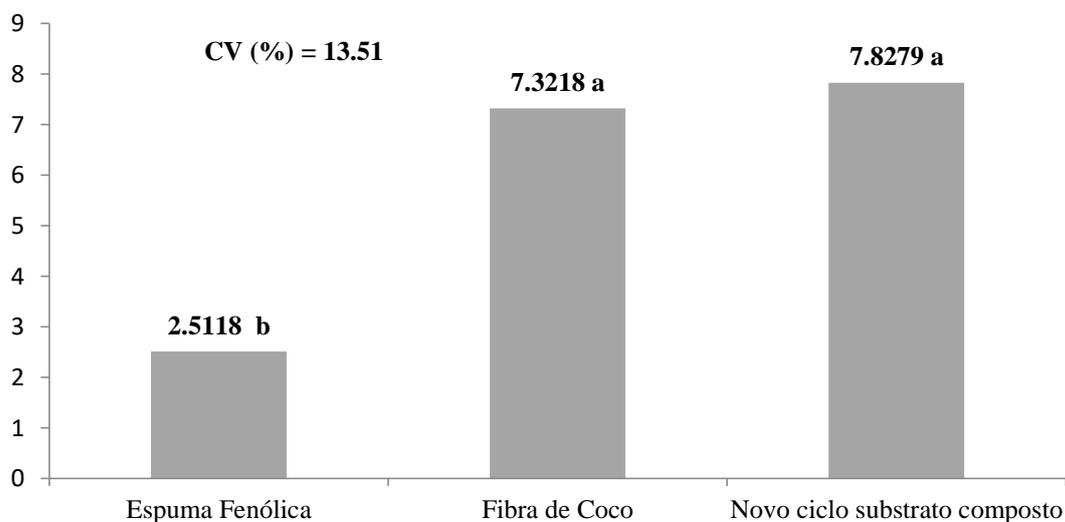


Figura 5. Médias do tamanho de raiz (cm) de mudas de alface crespa contabilizado aos 25 (DAS) em função do substrato. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Patrocínio-MG, 2021.

Percebemos que os substratos com o melhor desenvolvimento de raiz (fibra de coco novo ciclo substrato composto), possuem uma boa aeração comparada ao tratamento com espuma fenólica, o que favorece o fornecimento de oxigênio as raízes, e conseqüentemente o crescimento do sistema radicular.

Para a variável tamanho de folha houve efeito significativo entre os tratamentos, conforme demonstrados na figura 6. O substrato fibra de coco mostrou-se extremamente satisfatório no tamanho de folhas, observando-se um tamanho médio de 8,47 cm.

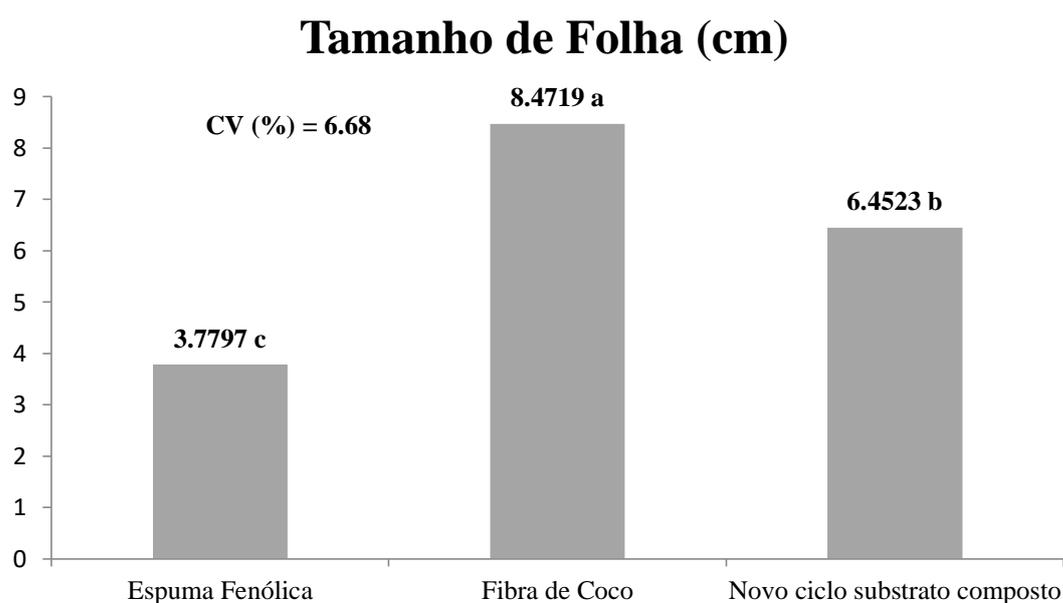


Figura 6. Médias do tamanho de folha (cm) de mudas de alface crespa contabilizado aos 25 (DAS) em função do substrato. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Patrocínio-MG, 2021.

Conforme observado na variável tamanho de folha, o substrato fibra de coco se mostrou melhor no desenvolvimento aéreo de mudas de alface e conseqüentemente houve diferença estatística significativa também em massa verde e massa seca, conforme demonstrados na figura 7 e 8.

### Massa Verde (g)

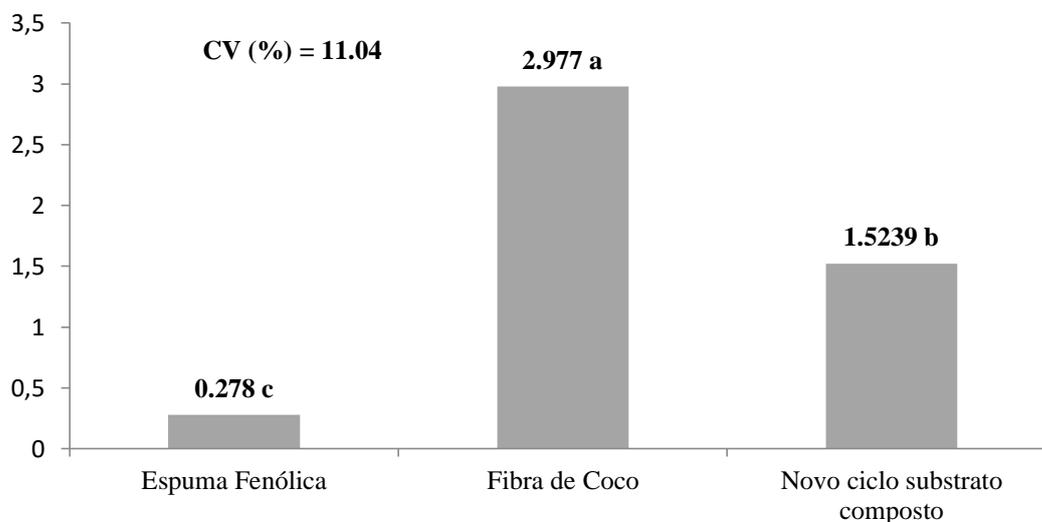


Figura 7. Médias de massa verde (g) de mudas de alface crespa em função do substrato. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Patrocínio-MG, 2021.

### Massa Seca (g)

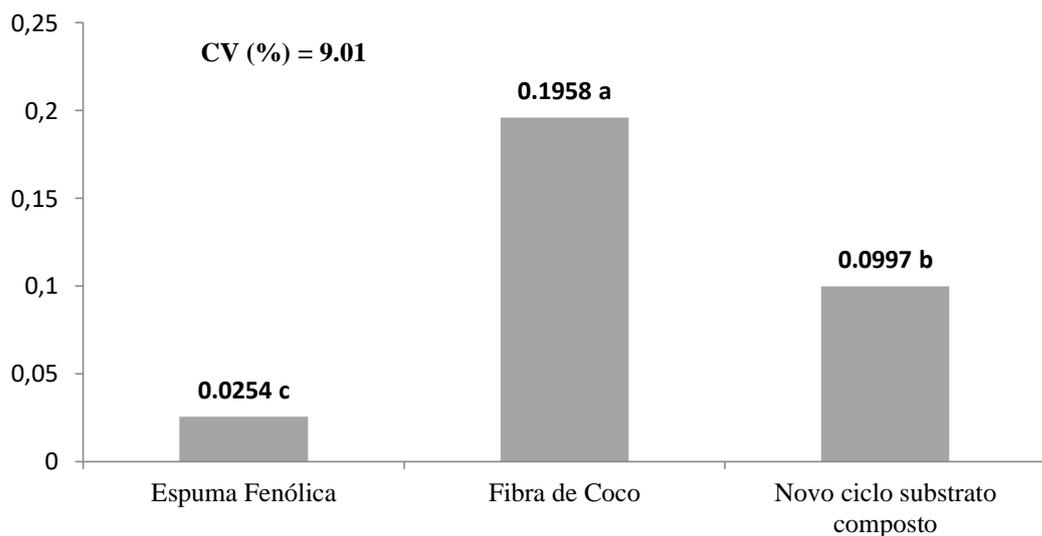


Figura 8. Médias de massa seca (g) de mudas de alface crespa em função do substrato. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Patrocínio-MG, 2021.

## CONCLUSÃO

O Substrato espuma fenólica proporcionou maior velocidade de emergência e maior porcentagem de sementes germinadas. O maior número de folha e tamanho de raiz foi observado nas mudas desenvolvida no novo ciclo substrato composto e substrato de fibra de coco. As maiores folhas e conseqüentemente o acúmulo de massa verde e massa seca foram obtidas em mudas cultivadas no substrato fibra de coco.

## REFERÊNCIAS

ALVES, F. Q. G. **Avaliação de diferentes substratos alternativos na qualidade de produção de mudas de alface**. Cadernos de Agroecologia. Fortaleza, 2011. Disponível em: <[https://edufersa.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/27/2017/05/Cole%C3%A7%C3%A3o-agroecologia-e-Meio-Ambiente-no-Semi%C3%A1rido\\_Volume-3.pdf](https://edufersa.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/27/2017/05/Cole%C3%A7%C3%A3o-agroecologia-e-Meio-Ambiente-no-Semi%C3%A1rido_Volume-3.pdf)> Acesso em: 02 out. 2021.

BACKES, F. A. A. L.; SANTOS, C. M. R.; BACKES, R. L. **Substratos para produção de mudas hortícolas para cultivo hidropônico**. Canoinhas: Agropec. Catarin. v.19, n.1, 2006.

EMBRAPA. **Produção de Mudas de Hortaliças**. Embrapa Hortaliças. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: Brasília, 2016.

FERREIRA, D. F. SISVAR: Um programa para análise e ensino de estatística. Lavras: **Revista Symposium**, 2008.

LUZ J. M. Q. *et al.* **Produção hidropônica de alface em solução nutritiva com e sem silício**. Horticultura Brasileira. Brasília, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/hb/a/99RFWNLdK6G8HNLtFBpDzrL/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 30 set. 2021.

MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M. L. **Efeito da posição da semente no substrato e no crescimento inicial das plântulas de palmito vermelho**. Revista Brasileira de sementes: Brasília, 1999.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. 128 p.

SOUSA, I. P. S. *et al.* 2017. Diferentes substratos e recipientes no cultivo de alface tipo baby leaf. Anais do XI FEPEG, Montes Claros, Brasil.

SILVA, E. C.; MARQUES, A. N. S.; LEONEL, L. V. **Avaliação de mudas de alface cv. Elba (*Lactuca sativa* L.) em diferentes substratos.** Cultura Agrônômica. Ilha Solteira, 2017. Disponível em: < <https://ojs.unesp.br/index.php/rculturaagronomica/article/view/2446-8355.2017v26n4p520-529/1834>> Acesso em: 02 out. 2021.

TRANI, P.E.; NOVO, M.C.S.S.; CAVALLARO JÚNIOR, M.L.; TELLES, L.M.G. **Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais.** Horticultura Brasileira, Brasília, v.22, n.2, p.290-294, 2004.