

## AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS ALTERNATIVOS PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALFACE

### EVALUATION OF ALTERNATIVE SUBSTRATES FOR THE PRODUCTION OF LETTUCE SEEDLINGS

Kleyton Danilo da Silva Costa<sup>1</sup>, Islan Diego Espindula de Carvalho<sup>2\*</sup>, Paulo Vanderlei Ferreira<sup>3</sup>, Jackson da Silva<sup>2</sup>, Jadson dos Santos Teixeira<sup>2</sup>

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar substratos alternativos para a produção de mudas de alface. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos constituídos pelos substratos: Bioplant®, Terra preta + húmus, Terra preta + húmus + fibra de coco, Terra preta + Torta de filtro + húmus, submetidos a 5 repetições, totalizando 20 parcelas constituídas por 14 mudas cada. As variáveis avaliadas foram: número de folhas (NF), número de folhas definitivas (NFD), comprimento de parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFRA), massa seca da parte aérea (MSPA) e a massa seca da raiz (MSRA). O desempenho do substrato alternativo Terra preta + húmus + fibra de coco foi semelhante ao comercial em todas as variáveis, desta forma é indicado como uma alternativa para produção de mudas de alface.

**Palavras-chave:** produção, mudas, qualidade.

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate alternative substrates for the production of lettuce seedlings. We used a completely randomized design with 4 treatments consist of substrates: Bioplant®, Black earth + humus, black earth + humus + coconut fiber, black earth + Filter cake + humus, submitted to 5 repetitions, totaling 20 plots consisting of 14 seedlings each. The variables evaluated were: number of leaves (NF), number of true leaves (NFD), shoot length (CPA), root length (RL), fresh weight (MFPA), fresh root (MFRA), dry matter (SDM) and root dry mass (MSRA). The performance of the alternative substrate earth black + humus + coconut fiber was similar to trade in all the variables in this way is indicated as an alternative for production of lettuce seedlings.

**Keywords:** production, seedling, quality.

## INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.), originária da Ásia e trazida para o país pelos portugueses no século XVI, é uma das hortaliças mais cultivadas em todo mundo, sendo a folhosa de maior consumo no Brasil (HENRIQUE et al., 2012).

É consumida de forma *in natura*, sendo boa fonte de vitaminas e sais minerais. Tem características de cultivo importantes como larga adaptação às condições climáticas, ciclo curto, possibilidade de cultivos sucessivos no mesmo ano, comercialização segura, exploração em diversas formas de cultivo (convencional, orgânico e hidropônico) e outras. Seu cultivo é tradicionalmente realizado por pequenos produtores em caráter de exploração familiar, o que lhe confere grande importância econômica e social (FILGUEIRA, 2008).

Devido a sua grande magnitude, é preciso realizar estudos relacionados à produção desta cultura, onde a utilização de mudas de alta qualidade é um dos fatores fundamentais (MINAMI, 1995). Sendo considerada uma

das etapas mais importantes do sistema produtivo, tendo em vista que das mudas depende o desenvolvimento final das plantas na produção (CARMELLO, 1995).

Dentro da produção de mudas deve-se fixar o melhor substrato, este varia em função da cultura e da região produtora. Existem substratos comerciais de ótima qualidade, todavia, os produtores rurais fazem formulações com diferentes materiais disponíveis na sua região e de fácil aquisição, conseguindo assim obter bons resultados em suas produções de mudas.

Segundo Lin *et al.* (1996), o substrato desempenha a função do solo, munindo à planta, dando sustentação, nutrientes, água, oxigênio e pode apresentar diversas origens, como animal (esterco, húmus, etc.), vegetal (tortas, bagaços, xaxim, serragem, etc.), mineral (vermiculita, perlita, areia, etc.) e artificial (espuma fenólica, isopor, etc.).

De acordo com Mendonça et al. (2002), os substratos devem apresentar propriedades físico-químicas que forneçam nutrientes para a planta de forma adequada, bem como proporcionem uma boa formação do sistema

\*autor para correspondência

Recebido para publicação em 13/09/2012; aprovado em 22/12/2012

<sup>1</sup> Mestrando pelo Programa de Pós-graduação em Agronomia (Produção Vegetal) do CECA-UFAL. E-mail: kd.agro@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia da Universidade Federal de Alagoas. E-mail: iislandiego@hotmail.com; needjackson@hotmail.com; jadsonteixeira@gmail.com

<sup>3</sup> Prof. Dr. Universidade Federal de Alagoas... E-mail: paulovanderleiferreira@bol.com.br

radicular das mudas. Segundo SILVA et al. (2001), os melhores substratos devem apresentar, disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, pH, textura e estrutura adequadas.

Além disso, o substrato utilizado deve ser abundante, estar disponível em longo prazo e não provocar qualquer tipo de impacto ambiental negativo relevante. Lin et al. (2004), ressaltam que a caracterização de produtos encontrados nas diferentes regiões do país é fundamental para reduzir o custo de produção de hortaliças em substratos. Nesse sentido, é necessário avaliar diferentes substratos para cada cultura.

Por esses motivos, substratos alternativos, precisam ser pesquisados, tendendo baratear os custos de produção de mudas, encontrando uma alternativa para que a atividade olerícola seja acessível a todos os produtores rurais.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar substratos alternativos para a produção de mudas de alface.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma casa de vegetação localizada no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA-UFAL) – Campus Delza Gitaí – Rio Largo-AL, no ano de 2012. O local está situado a uma altitude de 9° 27' S, longitude de 35° 27' W e uma altitude média de 127 m acima do nível do mar (CENTENO e KISHI, 1994).

Foram avaliados quatro substratos na produção de mudas de alface, sendo um comercial (Bioplant®), e três alternativos que foram escolhidos devido a sua disponibilidade na região (Terra preta + húmus; Terra preta + húmus + fibra de coco; Terra preta + Torta de filtro + húmus).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições, totalizando 20 parcelas experimentais, constituídas por 14 mudas cada. Utilizou-se a variedade Verônica do tipo crespa.

A semeadura foi realizada no dia 02/10/2012, em bandejas de polietileno de 128 células, onde foram distribuídas quatro sementes por parcela, após a emergência das plântulas, procedeu-se um desbaste, permanecendo uma planta por célula. Durante a condução do experimento, as plântulas foram irrigadas diariamente, mantendo a umidade dos substratos próxima à capacidade de campo.

As mudas foram retiradas das bandejas e lavadas em água para remoção do substrato das raízes, e em seguida cortadas no colo a fim de separar a parte aérea do sistema radicular. Para determinação da matéria seca da parte aérea e raiz foi utilizada estufa com circulação forçada de ar a uma temperatura de 65° C por 48 horas.

As avaliações dos caracteres foram realizadas com 28 dias após a semeadura, quando as mudas estavam aptas para ao transplante no canteiro definitivo. Determinou-se o número de folhas (NF) em unidades; número de folhas definitivas (NFD) em unidades; comprimento de parte aérea (CPA) em cm; comprimento da raiz (CR) em cm; massa fresca da parte aérea (MFPA) em g; massa fresca da raiz (MFRA) em g; massa seca da parte aérea (MSPA) em g e a massa seca da raiz (MSRA) em g.

As análises de variância do ensaio disposto foram realizadas seguindo as recomendações de Ferreira (2000) e, as médias dos caracteres avaliados em substratos alternativos para a produção de mudas de alface foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o aplicativo computacional SISVAR (FERREIRA, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão expostas as análises de variância da avaliação de substratos alternativos para a produção de mudas de alface. Foi constatado que houve diferenças significativas a 1% de probabilidade pelo teste F para as variáveis CPA, MFPA e MFRA em relação aos tipos de substratos utilizados no experimento; já para as variáveis NF, NFD e CR, não houve diferenças significativas a 5% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 1** - Resumo das análises de variância e coeficientes de variação para as variáveis avaliadas na avaliação de substratos alternativos para a produção de mudas de alface, Rio Largo-AL, 2012.

| F.V.       | GL | QM                  |                      |                      |                      |                     |                      |                     |                     |
|------------|----|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
|            |    | NF                  | NFD                  | CPA                  | CR                   | MFPA                | MFRA                 | MSPA                | MSRA                |
| SUBSTRATOS | 3  | 0,178 <sup>ns</sup> | 0,1444 <sup>ns</sup> | 2,8751 <sup>**</sup> | 0,1195 <sup>ns</sup> | 0,1516 <sup>*</sup> | 0,0321 <sup>**</sup> | 0,0019 <sup>*</sup> | 0,0008 <sup>*</sup> |
| RESÍDUO    | 12 | 0,199 <sup>6</sup>  | 0,1502               | 0,2860               | 0,4009               | 0,0065              | 0,0018               | 0,00001             | 0,00002             |
| C.V. (%)   |    | 8,71                | 10,46                | 7,76                 | 6,18                 | 13,44               | 11,46                | 6,95                | 8,86                |

ns: Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. \*: Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. \*\*: Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. NF: Número de Folhas; NFD: Número de Folhas Definitivas; CPA: Comprimento da Parte Aérea; CR: Comprimento da Raiz; MFPA: Massa Fresca da Parte Aérea; MFRA: Massa Fresca da Raiz; MSPA: Massa Seca da Parte Aérea; MSRA: Massa Seca da Raiz.

Com base nos coeficientes de variação obtidos (tabela 1), houve ótima precisão experimental para as variáveis NF (8,71%), CPA (7,76%), CR (6,18%) MSPA (6,95%) e MSRA (8,86%); boa precisão experimental para NFD (10,46%), MFPA (13,44%) e MFRA (11,46%); classificação experimental esta referente ao critério de

Ferreira (2000), dessa forma vale a pena ressaltar a precisão dos dados obtidos neste estudo.

Na Tabela 2 encontram-se as comparações das médias das variáveis NF, NFD, CPA e CR, avaliadas nas mudas de alface submetidas aos quatro tipos de substratos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2** – Médias de quatro variáveis mensuradas na avaliação de substratos alternativos para a produção de mudas de alface, Rio Largo-AL, 2012.

| SUBSTRATOS                        | NF    | NFD   | CPA    | CR     |
|-----------------------------------|-------|-------|--------|--------|
| BIOPLANT®                         | 5,12a | 3,92a | 7,89a  | 10,22a |
| TERRA PRETA+HÚMUS                 | 5,00a | 3,52a | 6,30b  | 10,22a |
| TERRA PRETA+HÚMUS+FIBRA DE COCO   | 5,40a | 3,75a | 7,06ab | 10,08a |
| TERRA PRETA+TORTA DE FILTRO+HÚMUS | 5,00a | 3,54a | 6,30b  | 10,46a |
| MÉDIA GERAL                       | 5,13  | 3,70  | 6,88   | 10,24  |

Médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. NF: Número de Folhas (und.); NFD: Número de Folhas Definitivas (und.); CPA: Comprimento da Parte Aérea (g); CR: Comprimento da Raiz (g).

Para a variável NF não houve diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, portanto, a quantidade de folhas produzidas em alface em qualquer substrato alternativo, é semelhante à proporcionada pela utilização do substrato comercial. Dessa forma observou-se uma produção média em torno cinco folhas por muda. Segundo Oliveira et al., (2004) o número de folhas é uma característica própria de cada cultivar, sendo que, geralmente, cultivares do grupo lisa apresentam maior número de folhas em relação aos outros grupos.

Com relação a variável NFD também não houve diferença significativa pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, indicando produção de folhas definitivas semelhantes em qualquer tipo de substrato utilizado, onde constatou-se uma produção próxima a quatro folhas definitivas. Camargo (1992) relata que a muda ideal de alface deve apresentar de 4 a 6 folhas definitivas, esta variável é bastante importante devido à informação de que substrato proporcionará um aparato fotossintético maduro, para que a planta possa sobreviver após o transplante.

Já para a variável CPA houve diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, onde os substratos Bioplant® e o alternativo terra preta + húmus + fibra de coco proporcionaram maiores crescimentos da parte aérea nas mudas, estes não diferiram

significativamente entre si, apresentando juntos média de 7,47cm, porém apenas o Bioplant® foi o que diferiu significativamente dos demais, Terra preta + Húmus e Terra preta + Torta de filtro + Húmus, que juntos apresentaram média de 6,30cm de altura de mudas. Segundo Oliveira et al., (2004) o comprimento do caule pode ser utilizado para indicar a tolerância ao calor, dessa forma mudas mais altas toleram mais altas temperaturas.

Quanto a variável CR, não houve diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, apresentando média de 10,24cm o tamanho das raízes das mudas avaliadas nos quatro substratos utilizados. Segundo Silva Júnior et. al. (1995) e Silva Júnior e Giorgi (1992), o crescimento proporcional das raízes está estritamente relacionado à boa aeração do substrato, à baixa resistência, à penetração das mesmas e à estrutura conveniente, de modo a manter níveis adequados de umidade às plântulas, resultando em mudas vigorosas. Então, esta característica foi conseguida com qualquer tipo de substrato alternativo avaliado neste estudo.

Na Tabela 3 encontram-se as comparações das médias das variáveis MFPA, MFRA, MSPA e MSRA, avaliadas nas mudas de alface submetidas aos quatro tipos de substratos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 3** – Médias de quatro variáveis mensuradas na avaliação de substratos alternativos para a produção de mudas de alface, Rio Largo-AL, 2012.

| SUBSTRATOS                        | MFPA  | MFRA  | MSPA   | MSRA   |
|-----------------------------------|-------|-------|--------|--------|
| BIOPLANT®                         | 0,81a | 0,44a | 0,070a | 0,060a |
| TERRA PRETA+HÚMUS                 | 0,44b | 0,28b | 0,034b | 0,032b |
| TERRA PRETA+HÚMUS+FIBRA DE COCO   | 0,68a | 0,43a | 0,078a | 0,058a |
| TERRA PRETA+TORTA DE FILTRO+HÚMUS | 0,46b | 0,32b | 0,070a | 0,056a |
| MÉDIA GERAL                       | 0,60  | 0,37  | 0,063  | 0,051  |

Médias seguidas pela mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. MFPA: Massa Fresca da Parte Aérea (g); MFRA: Massa Fresca da Raiz (g); MSPA: Massa Seca da Parte Aérea (g); MSRA: Massa Seca da Raiz (g).

Para MFPA, houve diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os substratos Bioplant® e o alternativo Terra preta + Húmus + Fibra de coco são semelhantes entre si, com médias de 0,81 e 0,68g respectivamente, e apresentaram diferença significativa dos demais substratos que tiveram média de 0,45g de massa fresca da parte aérea. A massa fresca da parte aérea é a característica mais importante para a comercialização, sendo assim mudas mais desenvolvidas no período de transplante podem ter maior produtividade final (LÊDO et al., 2000).

A variável MFRA, apresentou o mesmo comportamento da MFPA em relação aos melhores substratos, pois o Bioplant® e o alternativo Terra preta + Húmus + Fibra de coco foram semelhantes entre si, com 0,44 e 0,43g respectivamente, e apresentam diferenças significativas dos demais substratos que obtiveram média de 0,3g. Segundo Mendonça et al. (2002), os substratos devem proporcionar uma boa formação do sistema radicular das mudas.

No acúmulo de matéria seca da parte aérea, houve diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, onde apenas o substrato Terra preta + húmus obteve o pior desempenho, diferindo estatisticamente dos demais substratos utilizados, que tiveram maiores acúmulos de matéria seca da parte aérea, em torno de 0,072g.

No acúmulo de matéria seca da raiz o resultado foi semelhante, houve diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, onde apenas o substrato Terra preta + húmus obteve o pior desempenho, diferindo estatisticamente dos demais substratos utilizados, que tiveram maiores acúmulos de matéria seca da raiz, em torno de 0,058g, mais uma vez é observada a relevância dos substratos alternativos, que foram semelhantes ao comercial em acúmulo de matéria seca, tanto da raiz, quanto da parte aérea, ocupando posição de destaque Terra preta + húmus + fibra de coco.

O acúmulo de matéria seca obtido no substrato com fibra de coco pode ser atribuído a uma possível maior disponibilidade de nutrientes para as plantas, conforme observado por Oliveira e Hernandez (2008) em mudas de berinjela e por Andriolo et al. (2004) em mudas de alface.

## CONCLUSÕES

O desempenho do substrato alternativo Terra preta + húmus + fibra de coco foi semelhante ao comercial em todas as variáveis, desta forma é indicado como uma alternativa para produção de mudas de alface.

## REFERÊNCIAS

- ANDRIOLO, J. L. et al. Cultivo hidropônico da alface empregando substratos: uma alternativa a NFT?. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.4, p.794-798, 2004.
- CAMARGO, L. S. As hortaliças e seu cultivo, 3 ed., rev. e atual. Campinas: **Fundação Cargill**, 252p. 1992.
- CARMELLO, Q. A. C. Nutrição e adubação de mudas hortícolas. In: MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, p. 33-37. 1995.
- CENTENO, J. A. S.; KISH, R. T. **Recursos hídricos do estado de Alagoas**. Maceió. Secretaria de planejamento estadual de meteorologia e recursos hídricos. 41p. 1994.
- FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à Agronomia**. Maceió: EDUFAL, 3ª ed. 422p. 2000.
- FERREIRA, D. F. **Programa SISVAR**: sistema de análise de variância. Lavras: DEX/UFLA. Versão 4,6 (Build 6,0). 2003.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG: UFV. 421 p. 2008.
- HENRIQUE, M. C.; PARISI, M. C. M.; PATRI, P. Pós-colheita de alface. **Pesquisa e Tecnologia**, vol. 9, n. 2, Jul-Dez 2012.

LÊDO, F. J. S.; SOUZA, J. A.; SILVA, M. R. Avaliação de cultivares e híbridos de repolho no Estado do Acre. **Horticultura Brasileira**, 18: 138-140. 2000.

LIN, Y. L. P.; HOLCOMB, E. J.; LYNNCH, J. P. Marigold growth and phosphorus leaching in a soilless médium amended with phosphorus-cherged alumina. **Hortscience**, Alexandria, v.31, n.1, p.94-98, 1996.

MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; ARAÚJO NETO, S. E.de; PIO, R.; GONTIJO, T. C. A.; JUNQUEIRA, K. P. Substratos e quebra de dormência na formação do porta-enxerto de gravioleira cv. RBR. **Revista Ceres**, Viçosa, v.49, n. 286, p. 657-668, nov./dez. 2002.

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

SILVA JÚNIOR, A.A.; GIORGI, E. Substratos alternativos para a produção de mudas de tomate. Florianópolis: **EPAGRI**, (Boletim Técnico, 59). 23p. 1992.

SILVA JÚNIOR, A.A.; MACEDO, S.G.; STUKER, H. Utilização de esterco de peru na produção de mudas de tomateiro. Florianópolis: **EPAGRI**, (Boletim Técnico, 73). 28p. 1995.

SILVA, R. P.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de muda de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 377-381, 2001.

OLIVEIRA, A. B.; HERNANDEZ, F. F. F. Absorção de nutrientes em mudas de berinjela cultivadas em substratos alternativos. **Revista Ciência Agronômica**, v.39, n.4, p.583-589, 2008.