

### **III-056 – RESÍDUO AGRÍCOLA NA COMPOSIÇÃO DE SUBSTRATO ALTERNATIVO PARA MUDAS DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.)**

**Paola Alfonsa Vieira Lo Monaco<sup>(1)</sup>**

Engenheira agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Doutora em Recursos Hídricos e Ambientais pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Professora do Instituto Federal do Espírito Santo *campus* Santa Teresa.

**Paola Honorato Salla<sup>(2)</sup>**

Graduanda em Agronomia pelo Instituto Federal do Espírito Santo *campus* Santa Teresa.

**Marcelo Rodrigo Krause<sup>(3)</sup>**

Engenheiro agrônomo pelo Instituto Federal do Espírito Santo *campus* Santa Teresa. Mestrando em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV).

**Larissa Ionara Silva Paula<sup>(4)</sup>**

Graduanda em Agronomia pelo Instituto Federal do Espírito Santo *campus* Santa Teresa.

**Dandara Lyone Silva de Oliveira<sup>(5)</sup>**

Engenheira agrônoma pelo Instituto Federal do Espírito Santo *campus* Santa Teresa. Mestranda em Grandes Culturas pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rodovia ES080, km92 – São João de Petrópolis – Santa Teresa - ES - CEP: 29650-000 - Brasil - Tel: (27) 3259-7878 - e-mail: [paolalm@ifes.edu.br](mailto:paolalm@ifes.edu.br)

#### **RESUMO**

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais difundida, cultivada em quase todos os países do mundo e a produção de mudas de qualidade é um dos fatores de sucesso no cultivo da cultura. O substrato a ser utilizado na confecção das mudas é um dos fatores decisivos para boa qualidade e aumento de produtividade. O trabalho objetivou avaliar o efeito dos níveis crescentes de moinha e composto orgânico na qualidade de mudas de alface e determinar a proporção que permite melhor desenvolvimento das mudas. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos e dez repetições, sendo os tratamentos: T1: 100% de composto orgânico, T2: 90% de composto orgânico + 10% de moinha de café, T3: 80% de composto orgânico + 20% de moinha de café, T4: 70% de composto orgânico + 30% de moinha de café, T5: 60% de composto orgânico + 40% de moinha de café, T6: 50% de composto orgânico + 50% de moinha de café. As variáveis avaliadas foram o número de folhas, altura da planta, diâmetro do coleto, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz, massa seca total, Índice de Qualidade de Dickson e a condutividade elétrica do substrato. Os maiores valores obtidos das variáveis analisadas foram obtidos no tratamento 6, no qual se utilizou-se 50% de composto orgânico + 50% de moinha de café.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alface, substrato, moinha, composto orgânico.

#### **INTRODUÇÃO**

As Brassicaceas e as Asteraceas são hortaliças importantes na alimentação humana, possuem alto teor de vitaminas e elevada produtividade, encontrando-se em constante pesquisa. Estas, visam elevar a produção, venda e consumo de horticulturas saudáveis, principalmente as produzidas em pequenas propriedades, incentivando a mão de obra familiar, gerando renda e alimentação. (CUNHA et al., 2014).

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais difundida, cultivada em quase todos os países do mundo (MEDEIROS et al., 2010). É também a mais produzida no Brasil, representando importante opção de cultivo para agricultores familiares, devido grande mercado consumidor, além de contribuir para a geração de emprego e renda (MOTTA et al., 2010).

A produção de mudas de qualidade é um dos fatores de sucesso no cultivo da cultura. Esta, constitui-se uma das etapas mais importantes do sistema produtivo, influenciando diretamente no desempenho final das plantas, considerando que mudas pouco desenvolvidas acarretarão em uma menor qualidade, maior ciclo e aumento no

custo de produção, sendo este último, um dos pontos base para a horticultura atual (MONTEIRO et al., 2012 apud ECHER, 2007).

O substrato a ser utilizado na confecção das mudas é um dos fatores decisivos para que estas apresentem boa qualidade e consequente aumento de produtividade. Medeiros et al. (2010) afirma que o substrato deve proporcionar eficiência na germinação e emergência de plântulas, além de fornecer suprimento adequado de nutrientes, oxigênio e eliminação do CO<sub>2</sub>.

Os substratos comerciais representam um grande custo na produção de mudas de alface. Várias pesquisas têm sido realizadas visando reduzir os gastos com aquisição de substratos para mudas, sugerindo composições alternativas para produção. Nascimento et al. (2012) obteve melhores resultados utilizando húmus de minhoca, proveniente de cama de frango (90%) com casca de arroz carbonizada (10%) e esterco caprino (90%) com casca de arroz carbonizada (10%), quando comparados com adubo orgânico comercial. Medeiros et al. (2007) obteve maiores valores para mudas desenvolvidas em composto orgânico.

A matéria orgânica é um componente fundamental do substrato e Souza (2005 apud Vidigal, 1995) afirma que quando adicionada ao solo na forma de adubos orgânicos, dependendo do seu grau de decomposição, pode ter efeito imediato e/ou efeito residual, por um processo mais lento de decomposição. Segundo Yuri et al. (2004 apud Miyasaka, 1997), o composto orgânico melhora a fertilidade, além de ser excelente condicionador de solo, melhorando as características físicas, químicas e biológicas, como retenção de água, agregação, porosidade, aumento na capacidade de troca de cátions e aumento da vida microbiana do solo.

O uso de substratos alternativos visa promover o aproveitamento de recursos locais e a consequente redução do uso de insumos químicos, contribuindo para maior equilíbrio ambiental, mantendo a biodiversidade, produzindo mudas de qualidade e buscando a viabilização de uma agricultura sustentável. (NASCIMENTO et al., 2012).

A moinha é um recurso disponível em grande quantidade no estado Espírito Santo. De acordo com Meneguelli et al. (2016), a mesma é composta por restos vegetais, como folhas, galhos, restos de inflorescências e grãos mal formados do próprio cafeeiro, que, quando secados juntamente com o mesmo, sofrem queima e são liberados do secador. Quando atinge um volume considerável, este resíduo tem sido descartado de maneira inadequada. Porém, se usado corretamente, pode ser aproveitando disponibilizando nutrientes para o desenvolvimento das mudas, garantindo uma produção de hortaliças mais sustentável.

Acredita-se que os resíduos, puros ou combinados, podem ser uma alternativa sustentável para a produção de mudas, substituindo parcial ou totalmente os substratos comerciais, por apresentarem características favoráveis ao desenvolvimento das mesmas. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito dos níveis crescentes de moinha e composto orgânico na qualidade de mudas de alface e determinar a proporção que permite melhor desenvolvimento das mudas.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no viveiro de mudas do Instituto Federal do Espírito Santo – *campus* Santa Teresa, no município de Santa Teresa, Espírito Santo. Os resíduos utilizados no substrato alternativo foram provenientes da secagem de grãos de café, denominado “moinha” e o composto orgânico.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos e dez repetições, onde cada repetição era composta por 20 mudas, totalizando 1200 mudas em todo experimento. Para cada repetição foram consideradas seis plantas úteis, totalizando 360 avaliadas.

Os tratamentos utilizados foram T1: 100% de composto orgânico, T2: 90% de composto orgânico + 10% de moinha de café, T3: 80% de composto orgânico + 20% de moinha de café, T4: 70% de composto orgânico + 30% de moinha de café, T5: 60% de composto orgânico + 40% de moinha de café, T6: 50% de composto orgânico + 50% de moinha de café.

A hortaliça utilizada foi a alface da cultivar “veneranda”, cultivadas em bandejas suspensas, alocadas em bancadas de alvenaria. A semeadura foi realizada em bandejas de isopropileno com 200 células, colocando-se 3

sementes por célula à profundidade de 1cm. O desbaste foi feito quando as plantas estavam com 20 dias, deixando uma plântula por célula. As mudas foram avaliadas com 35 dias após o semeio. A irrigação foi realizada diariamente, de modo a manter a umidade à capacidade de campo em todos os tratamentos, e não foi realizada nenhuma adubação com fertilizantes.

As variáveis avaliadas foram o número de folhas, altura da planta, diâmetro do coleto, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e massa seca total. Além dessas, foi determinado também o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) e a condutividade elétrica do substrato.

Para obtenção dos comprimentos foi utilizada uma régua milimetrada e o diâmetro do coleto obtido por meio de um paquímetro digital de precisão. As mudas foram divididas em parte aérea e raiz através de um corte no coleto. Para a obtenção da massa seca da raiz, as mesmas foram cuidadosamente lavadas, acondicionadas em sacos de papel e alocados em estufa com circulação de ar forçada a 65 °C por 72 horas. Em seguida os materiais foram pesados em balança eletrônica de precisão de 0,01 g. A condutividade elétrica foi determinada por meio de um condutivímetro de bancada, de acordo com metodologia descrita por Matos (2015). As análises foram realizadas nos Laboratórios de Qualidade de Água e Resíduos Sólidos do IFES, *campus* Santa Teresa.

O índice de qualidade de Dickson (IQD) foi determinado em função da altura da parte aérea (H), do diâmetro do coleto (DC), do peso de matéria seca da parte aérea (PMSPA) e do peso de matéria seca das raízes (PMSR), por meio da Equação 1 (Dickson et al., 1960):

$$IQD = \frac{PMST (g)}{(H (cm)/DC (mm)) + (PMSPA (g)/PMSR (g))} \quad \text{Equação (1)}$$

Em que: IQD = Índice de qualidade de Dickson, PMST = Peso da matéria seca total (g), H = altura (cm), DC = diâmetro do coleto (mm), PMSPA = Peso da matéria seca da parte aérea (g) e PMSR = Peso da matéria seca da raiz (g).

As variáveis avaliadas foram submetidas aos testes de normalidade (Shapiro Wilk) e de homocedasticidade (Bartlett). A variável massa seca total foi transformada em 1/x para de atender aos pressupostos. Assim, em caso de efeito significativo pela análise de variância, adotou-se como procedimento a decomposição dos graus de liberdade dos tratamentos em modelos regressão pelo método dos polinômios ortogonais, sendo a escolha do modelo baseada no coeficiente de determinação e no nível de significância. Para todos os procedimentos foi adotado um “α” de até 0,05, utilizando-se os programas estatísticos SISVAR 5.6 e R (FERREIRA, 2011; R CORE TEAM, 2018).

## RESULTADOS

De acordo com as análises estatísticas não houve diferença significativa entre os níveis de moinha para as variáveis condutividade elétrica (CE) e altura de planta (AP), observando diferença nas variáveis número de folhas (NF), diâmetro do coleto (DC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD). Nestas, o grupo de tratamento contendo moinha, foi superior ao uso exclusivo de composto orgânico.

Na figura 1 estão representados os valores de número de folhas, diâmetro do coleto, massa seca de parte aérea, massa seca de raiz, massa seca total e o Índice de Qualidade de Dickson, em função das porcentagens crescentes de moinha na composição do substrato.

Na figura 1(a) está representado o número de folhas por planta em função da concentração de moinha. Nesta, verifica-se melhor resultado para substrato com 20% de moinha. Os resultados mostram que há uma relação inversa entre teor e esta variável. O número de folhas decresce com o aumento da concentração a partir deste valor. Apesar de haver diferença significativa entre os resultados, a diferença entre os valores das concentrações de 20% e 50% é pequena (3,7 a 3,4 aproximadamente), tornando a concentração de 50% mais viável quando comparada às outras, usando maior quantidade de moinha e aumentando o aproveitamento do resíduo. Tais valores foram superior aqueles encontrados por Diniz et al. (2006), que avaliou o desenvolvimento de mudas de

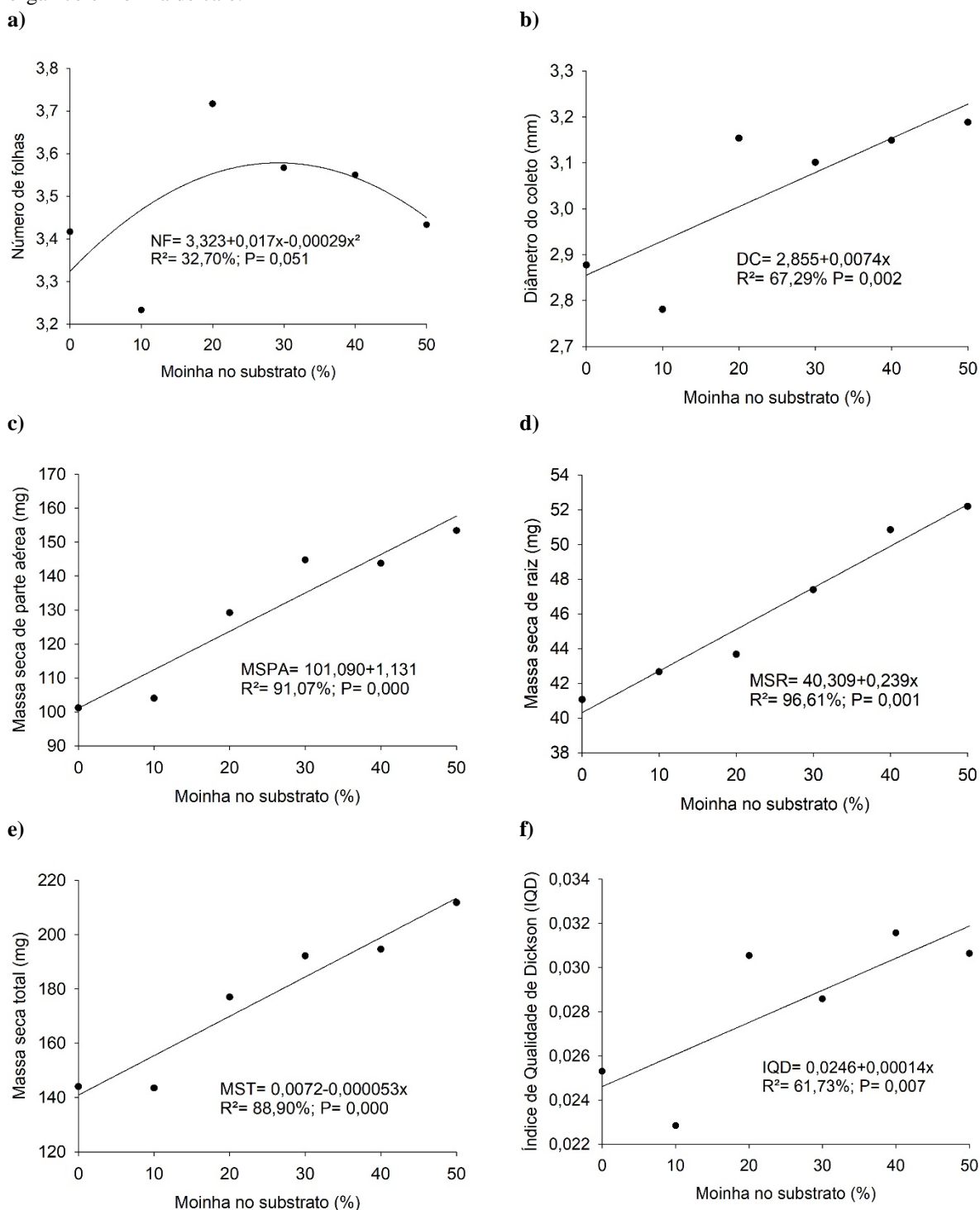
alface em substrato com diferentes concentrações de húmus e vermiculita, obteve número de folhas médio de 3,01 no melhor tratamento, com 100% de húmus. O número de folhas é uma variável de grande importância, uma vez que é através delas que ocorre a captação de luz para realização da fotossíntese e, consequentemente, bom desenvolvimento da planta.

O maior diâmetro do coleto foi obtido para o tratamento com 50% de moinha no substrato (3,2mm). Para esta variável os resultados foram crescentes de acordo com o aumento da contração de moinha no substrato, conforme a Figura 1(b). Nascimento et al. (2012) obteve valores superiores (3,87mm) ao avaliar de diferentes esterco (bovino, ovino e caprino) e cama de frango. Ressalta-se que o mesmo utilizou da cultivar Lucy Brow, que apresenta algumas variações no tipo morfológico quando comparada à Veneranda. Segundo Krause et al. (2017), o diâmetro de coleto apresenta-se como uma das características fundamentais na hora de decidir se a muda está no momento do plantio em campo.

De forma semelhante, as variáveis massa seca de parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) obtiveram resultados crescentes para os tratamentos (Figura 1(c), 1(d) e 1(e)), com maior massa seca em 50% de moinha na composição do substrato. As raízes são as responsáveis pela interação do substrato com a planta, e este deve propiciar o desenvolvimento do sistema radicular ao longo de toda a cédula, tornando o enraizamento uniforme (MENEGBELLI et al., 2018), e consequentemente refletindo um bom desenvolvimento de parte aérea da planta.

Para o Índice de Qualidade de Dickson, os melhores resultados foram observados em concentrações acima de 20% de moinha na composição do substrato, sendo o maior deles com 40%. Assim como a variável número de folhas, a diferença deste tratamento para concentração máxima utilizada foi pequena (0,032 a 0,030 aproximadamente), fazendo com que o uso da concentração de 50% seja mais viável.

**Figura 1.** Número de folhas (a), diâmetro do coleto (b), massa seca de parte aérea (c), raiz (d) e total (e) e Índice de Qualidade de Dickson (f) de mudas de alface em função da utilização de substrato de com composto orgânico e moinha de café.



De modo geral, o aumento da concentração da moinha no composto favoreceu o desenvolvimento das mudas. Os melhores valores obtidos nas maiores proporções podem ser justificados pela grande quantidade de nutrientes disponibilizados pela moinha de café, como fósforo, potássio e principalmente o nitrogênio. Além disso, a moinha também apresenta boa quantidade de matéria orgânica.



Trabalhos realizados por Meneghelli et al. (2016), Meneghelli et al. (2017) apresentaram maiores resultados no nível de 10% e 30%, respectivamente, de moinha na composição do substrato para mudas de café conilon e arábica. Krause et al. (2017), testando a moinha como substrato para mudas de tomateiro observou que a quantidade ideal varia entre 15 e 32%. Guisolfi et al. (2018) e Monaco et al. (2018), obtiveram maiores valores para substratos formulados com o máximo de 40% de moinha para mudas de pepino e beterraba. Meneghelli et al. (2017) avaliou o crescimento de mudas de berinjela e obteve bom resultado entre 10% e 20% de moinha.

Ao utilizar o composto orgânico na composição do substrato foi possível ter melhores resultados em concentrações maiores de moinha de café no mesmo. Acredita-se que o composto orgânico melhora a estrutura física do solo, permitindo melhor aeração, drenagem da água e melhor desenvolvimento das raízes. Assim, o composto orgânico associado com a moinha de café se torna uma alternativa mais eficaz quando comparado com a casca de arroz, fibra de coco, casca de ovo e substrato comercial.

## CONCLUSÕES

O tratamento contendo 50% de moinha + 50% de composto orgânico proporciona melhor desenvolvimento de mudas de alface, de acordo com as variáveis avaliadas

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CALDEIRA, M. V. W.; ROSA, G. N.; FENILLI, T. A. B.; HARBS, R. M. P. Composto orgânico na produção de mudas de aroeira-vermelha. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 027-033, 2008.
2. CUNHA, C.; GALLO, A. S.; GUIMARÃES, N. F.; SILVA, R. F. Substratos alternativos para produção de mudas de alface e couve em sistema orgânico. **Scientia Plena**, v. 10, n. 11, 2014.
3. DINIZ, K. A.; GUIMARAES, S. T. M. R.; LUZ, J. M. Q. Húmus como substrato para a produção de mudas de tomate, pimentão e alface. **Bioscience Journal**, v. 22, n. 3, 2006.
4. GUIOLFI, L. P.; MONACO, P. A. V. L.; HADDADE, I. R.; KRAUSE, M. R.; MENEGHELLI, L. A. M.; ALMEIDA, K. M. Production of cucumber seedlings in alternative substrates with different compositions of agricultural residues. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 31, n. 3, p. 791-797, 2018.
5. KRAUSE, M. R.; MONACO, P. A. V. L.; HADDADE, I. R.; MENEGHELLI, L. A. M.; SOUZA, T. D. Aproveitamento de resíduos agrícolas na composição de substratos para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura brasileira**, Vitória da Conquista, v. 35, n. 2, 2017.
6. KRAUSE, M. R.; MONACO, P. A. V. L.; HADDADE, I. R.; MENEGHELLI, L. A. M.; SOUZA, T. D. Aproveitamento de Resíduos Agrícolas na Composição de Substratos para Produção de Mudas de Tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 35, n. 2, p. 305-310, 2017.
7. MEDEIROS AS et al. 2010. Utilização de compostos orgânicos para uso como substratos na produção de mudas de alface. *Revista Agrarian* 3: 261-266.
8. MEDEIROS, A. S.; SILVA, E. G.; LUISON, E. A.; JUNIOR, R. A.; ANDREANI, D. I. K. Utilização de compostos orgânicos para uso como substratos na produção de mudas de alface. **Agrarian**, Dourados, v. 3, n. 10, p. 261-266, 2010.
9. MEDEIROS, D. C.; LIMA, B. A. B.; BARBOSA, M. R.; ANJOS, R. S. B.; BORGES, R. D.; NETO, J. G. C.; MARQUES, L.F. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. **Horticultura Brasileira**, v. 25, 2007.
10. MENEGHELLI, C. M.; LO MONACO, P. A. V.; HADDADE, I. R.; MENEGHELLI, L. A. M.; KRAUSE, M. R. Resíduo da secagem dos grãos de café como substrato alternativo em mudas de café conilon. **Coffee Science**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 330-335, 2016.
11. MENEGHELLI, L. A. M.; LO MONACO, P. A. V.; HADDADE, I. R.; MENEGHELLI, C. M.; KRAUSE, M. R.; VIEIRA, G. H. Produção de mudas de café arábica em substrato composto por resíduo da secagem dos grãos. **Coffee Science**, Lavras, v. 12, n. 3, p. 381-388, 2017.
12. MENEGHELLI, L. A. M.; MONACO, P. A. V. L.; HADDADE, I. R.; MENEGHELLI, C. M.; ALMEIDA, K. M. Agricultural residues as a substrate in the production of aggplant seedlings. **Horticultura brasileira**, Vitória da Conquista, v. 35, n. 4, 2017.
13. MENEGHELLI, L. A. M.; MONACO, P. A. V. L.; HADDADE, I. R.; MENEGHELLI, C. M.; ALMEIDA, K. M. Agricultural residues as a substrate in the production of aggplant seedlings. **Horticultura brasileira**, Vitória da Conquista, v. 35, n. 4, 2017.

14. MENEGHELLI, Lorena Aparecida Merlo et al. Resíduos agrícolas incorporados a substrato comercial na produção de mudas de repolho. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 17, n. 4, p. 491-497, 2018.
15. MONACO, P. A. V. L.; OLIVEIRA, D. L. S.; HADDAD, I. R.; KRAUSE, M. R.; ALMEIDA, K. M.; MENEGHELLI, L. A. M.; VIEIRA, G. H. Optimum substitution of commercial substrate with moinha as an alternative biodegradable agricultural waste substrate in the production of beet seedlings. **Journal of experimental agriculture international**. 1-9, 2018.
16. MONTEIRO, G. C.; CARON, B. O.; BASSO, C. J.; ELOY, E.; ELLI, E. F.. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 14, p. 140-148, 2012.
17. MOTTA, I. S.; KOBAYASHI, L. A.; PADOVAN, M. P.; MOITINHO, M. R.; CARNEIRO, L. F.; REIS, H. F. Produção de mudas de alface com diferentes concentrações de Bokashi. In: SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL, 3.; ENCONTRO DE PRODUTORES AGROECOLÓGICOS DE MS, 2., 2010, Corumbá, **Agropecuária Oeste-Artigo em anais de congresso (ALICE)**, 2010.
18. NASCIMENTO, J. S.; MOTTA, I. S.; SILVA, F. M.; CARNEIRO, L. F.; ZANCANARO, R. P. P.; FROESS, C. Q. Avaliação de substratos de húmus de minhoca na produção de mudas de alface (*Lactuca sativa*) cultivar Lucy Brown. **Cadernos de Agroecologia**, v. 7, n. 2, 2012.
19. SILVA, E. A.; MENDONÇA, V.; TOSTA, M. S.; OLIVEIRA, CA. C.; REIS, L. L.; BARDIVIESSO, D. M. Germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos. **Semina: Ciências Agrárias**, p. 245-254, 2008.
20. SIMÕES, A. C. Qualidade da muda e produtividade de alface orgânica com diferentes condicionadores de substrato. Dissertação (Pós-graduação em Agronomia: Área de concentração em produção vegetal) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2014.
21. SOUZA, P. A.; NEGREIROS, M. Z.; MENEZES, J. B.; NETO, F. B.; SOUZA, G. L. F. M.; CARNEIRO, C. R.; QUEIROGA, R. C. F. Características químicas de folhas de alface cultivada sob efeito residual da adubação com o composto orgânico. **Horticultura brasileira**, v. 23, n. 3, 2005.
22. YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; JÚNIOR, J. C. R.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J. Efeito de composto orgânico sobre a produção e características comerciais de alface americana. **Horticultura brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 127-130, 2004.