

EFEITO DAS ADUBAÇÕES ORGÂNICAS NA PRODUÇÃO DE ALFACE AMERICANA

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZATION ON LETTUCE PRODUCTION

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHUGA

Karem Cristine Pirola Narimatsu¹
Danielle Cristina da Silva dos Santos²
Edilson Silva de Oliveira³
Stella Vanucci Lemos⁴
Camila Regina Silva Baleroni Recco⁵
Hélio Percin Júnior⁶

RESUMO: O cultivo de hortaliças com adubos orgânicos tem aumentado significativamente devido aos elevados custos dos adubos minerais e aos efeitos benéficos ao solo e às plantas. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito das adubações orgânicas na produção de alface americana. O experimento foi conduzido na Escola Agrícola de Andradina - SP, de agosto a setembro de 2022. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 3 repetições, constituído de 4 tratamentos: controle - sem adubação; esterco de aves, esterco bovino e torta de mamona. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software CCA-UFSCar. Concluiu-se que adubação orgânica com torta de mamona e esterco de aves contribuíram para aumentar significativamente a produção, resultando em plantas com maior peso das folhas, bem como comprimento das raízes, quando comparados com o esterco bovino e o controle. A recomendação é a utilização de esterco de aves por ser mais acessível e de baixo custo quando comparado com torta de mamona, que o torna economicamente viável, contribuindo para o incremento da produção e da renda do produtor.

4976

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L. Adubo Orgânico. Torta de Mamona.

¹Graduação, Mestrado e Doutorado em Agronomia – Unesp – Campus de Ilha Solteira; Pedagogia pelo Centro Universitário de Ribeirão Preto – Centro Educacional de Andradina; Pós-Graduação Lato Sensu em Agricultura Orgânica – Faculdade Futura – Votuporanga; Pós-Graduação em Docência no Ensino Técnico e Superior – Faculdades Integradas Urubupungá – Pereira Barreto.

Professora do Curso Técnico em Agropecuária e do Curso Técnico em Agronegócio Centro Paula Souza – Etec de Andradina e professora do Curso de Agronomia – Fundação Educacional de Andradina – Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina.

²Discente do Curso Técnico em Agronegócio – Centro Paula Souza – Etec de Andradina.

³Técnico em Agropecuária e Técnico em Produção de Cana-de-Açúcar – Centro Paula Souza – Etec de Andradina; Graduação em Medicina Veterinária – Fundação Educacional de Andradina – Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina; Formação Pedagógica em Ciências Biológicas – Faculdade Anhanguera – São Paulo; Formação 2ª Licenciatura em Química – IBRA – Caratinga; Pós-Graduação Lato Sensu Docência na Educação Profissional e Ensino Técnico – Faculdade Anhanguera – São Paulo; Mestrando em Ciência e Tecnologia Animal – UNESP – Ilha Solteira. Professor do Curso Técnico em Agropecuária e do Curso Técnico em Agronegócio – Centro Paula Souza – Etec de Andradina.

⁴Graduação em Agronomia – Unesp – Campus de Botucatu; Mestrado em Agronomia Unesp – Campus de Botucatu; Doutorado em Administração – FEARP USP – Ribeirão Preto. Professora do Curso Técnico em Agronegócio – Centro Paula Souza Etec de Andradina; Orientadora de Agentes de Inovação Rural – SEBRAE.

⁵Graduação em Agronomia – UEM – Universidade Estadual de Maringá; Mestrado em Melhoramento Genético – Unesp – Campus de Ilha Solteira; doutorado em Ciências Biológicas (Genética) – Unesp – Campus de Ilha Solteira; Graduação em Pedagogia Faculdades Integradas Urubupungá – Pereira Barreto.

Professora do Curso Técnico em Agropecuária e do Curso Técnico em Agronegócio Centro Paula Souza – Etec de Andradina e coordenadora e professora do Curso de Agronomia – Fundação Educacional de Andradina – Faculdades Integradas Stella Maris de Andradina.

⁶Graduação em Agronomia – ESAPP – Paraguaçu Paulista; Mestrado em Agronomia UNESP – Campus de Ilha Solteira; Pós-Graduação em Docência no Ensino Técnico e Superior – Faculdades Integradas Urubupungá – Pereira Barreto. Professor do Curso Técnico em Agropecuária e do Curso Técnico em Agronegócio – Centro Paula Souza – Etec de Andradina.

ABSTRACT: The cultivation of vegetables with organic fertilizers has increased significantly due to the high costs of mineral fertilizers and the beneficial effects on the soil and plants. The objective of this work was to evaluate the effect of organic fertilizers on lettuce production. The experiment was conducted at the Rural School of Andradina - Brazil, São Paulo State, from August to September 2022. The experimental design used was randomized blocks with 3 replications, consisting of 4 treatments: control - without fertilization; poultry manure, cattle manure and castor bean cake. The results were subjected to analysis of variance and the means compared by the Tukey test, at a 5% probability level, using the CCA-UFSCar software. It was concluded that organic fertilization with castor bean cake and poultry manure contributed to significantly increase production, resulting in plants with greater leaf weight, as well as root length, when compared to cattle manure and the control. The recommendation is to use poultry manure as it is more accessible and low-cost when compared to castor bean cake, which makes it economically viable, contributing to an increase in production and the producer's income.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L. Organic Fertilizer. Castor Bean Cake.

RESUMEN: El cultivo de hortalizas con fertilizantes orgánicos ha aumentado significativamente debido a los altos costos de los fertilizantes minerales y los efectos beneficiosos sobre el suelo y las plantas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de los fertilizantes orgánicos en la producción de lechuga. El experimento se realizó en la Escola Agrícola de Andradina - SP, Brasil, de agosto a septiembre de 2022. El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con 3 repeticiones, compuesto por 4 tratamientos: control - sin fertilización; estiércol de aves, estiércol de ganado y torta de ricino. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y comparación de medias mediante la prueba de Tukey, con un nivel de probabilidad del 5%, utilizando el software CCA-UFSCar. Se concluyó que la fertilización orgánica con torta de ricino y estiércol de ave contribuyó a incrementar significativamente la producción, resultando en plantas con mayor peso de hojas, así como longitud de raíces, en comparación con el estiércol bovino y el testigo. La recomendación es utilizar estiércol de ave por ser más accesible y de bajo costo en comparación con la torta de ricino, lo que la hace económicamente viable, contribuyendo a un aumento de la producción y de los ingresos del productor.

4977

Palabras clave: *Lactuca sativa* L. fertilizante organico. Torta de Ricino.

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.), é originária da Europa e da Ásia, pertence à família Asteraceae, desde o ano 4.500 a.C. já era conhecida no antigo Egito, chegando ao Brasil no século XVI, por meio dos portugueses (DEMARTELAERE et al., 2020).

A alface é uma importante fonte de sais minerais, vitaminas e juntamente com o tomate, é a hortaliça preferida para as saladas, pelo sabor agradável e refrescante e facilidade de preparo (MELO et al., 2016).

É a principal hortaliça folhosa, comercializada e consumida pela população brasileira, devido à facilidade de aquisição e por ser produzida durante o ano inteiro (SUINAGA et al., 2014), em razão do curto ciclo de produção e de sua colheita aos 30 após o transplântio.

Dentre os tipos, a alface crespa é predominante no Brasil, pois lidera 70% do mercado e possui mais adaptabilidade ao cultivo de verão. As alfaces americana e lisa detêm 15% e 10%,

respectivamente, enquanto outras (roxa, mimosa, romana) correspondem a 5% do mercado (MORAIS et al., 2018).

A alface americana, além de ser apreciada na forma in natura, é amplamente utilizada pela indústria de processamento mínimo; em redes de “fast food” como ingrediente de sanduíches por sua crocância, textura e sabor; e apresentar melhor conservação pós-colheita, resistência ao transporte e manuseio (HENZ; SUINIGA, 2009).

A produção de alface é uma alternativa economicamente viável para os pequenos produtores por não demandar grandes áreas, utilizar mão de obra familiar, pouca ou nenhuma mecanização e baixo uso de fertilizantes químicos, constituindo numa atividade agrícola adequada às características da Microrregião de Andradina, que se caracteriza por possuir propriedades de pequeno porte.

A alface é uma cultura altamente dependente do uso de fertilizantes (VAZ et al., 2019). A adubação na cultura da alface representa maior retorno econômico, uma vez que resulta em maior produtividade e melhor qualidade dos produtos (CORDEIRO et al., 1997).

A alface possui elevada exigência nutricional, podendo o olericultor optar pela adubação que oferece melhores resultados, tanto em produção quanto em custo final (RUPOLO et al., 2019).

4978

Por apresentar um ciclo de desenvolvimento rápido, a cultura da alface necessita de uma adequada aplicação dos fertilizantes para que estejam prontamente disponíveis as necessidades das plantas (YURI et al., 2016).

O emprego de fertilizantes minerais na cultura da alface é uma prática agrícola que traz resultados satisfatórios em termos de produtividade (SILVA et al., 2010), conforme constatado por VERAS et al., (2019); BARROS (2020).

Entretanto, a adubação realizada com fertilizantes químicos pode se tornar uma prática inviável para os pequenos produtores, em razão do alto custo de aquisição (ASSIS et al., 2019) e a crescente poluição fazem do uso de adubos orgânicos na produção hortaliças uma opção atrativa do ponto de vista econômico e ambiental (CARDOSO et al., 2017).

Em contrapartida, a adição de adubos orgânicos é fundamental à qualidade do solo, que se caracterizam pela liberação gradual de nutrientes, possibilitando maior disponibilidade às plantas ao longo do tempo.

A fertilização orgânica é uma importante ferramenta de suporte à produção de alface, contribuindo para o incremento da produção e da renda do produtor (PEREIRA, 2017), fornecendo nutrientes e matéria orgânica ao solo (SEDIYAMA et al, 2016).

O esterco bovino e o esterco de aves são amplamente utilizados na cultura da alface, conforme diversos trabalhos encontrados na literatura, como PINTO et al., (2016); AMARAL et al. (2022); FERREIRA et al. (2024).

A torta de mamona é obtida a partir da extração do óleo, tornando uma opção interessante como fonte de nutrientes na agricultura orgânica, principalmente nitrogênio, fósforo e potássio (ALVES et al., 2012), além de reduzir a população de nematoides (CRUZ; SANTOS, 2021).

Ainda há pouca informação científica referente à torta de mamona em hortaliças (SILVA et al, 2016; CANDIAN, 2018).

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito das adubações orgânicas com esterco de aves, esterco bovino e torta de mamona na produção de alface americana.

MÉTODOS

O experimento foi conduzido área experimental da Etec Sebastiana Augusta de Moraes, 4979 localizada em Andradina – SP, com coordenadas geográficas 20° 53' 38" Sul e 51° 23' 1" Oeste, altitude média de 401 metros e clima do tipo Aw (tropical com estação seca) conforme a classificação climática de Köppen-Geiger, no período de agosto a setembro de 2022.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho da alface americana em cultivo a campo aberto, com a utilização de três fontes de adubação orgânica.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, constituído de 4 tratamentos, com 3 repetições, a saber:

- Controle: sem adubação
- Esterco de aves: 1kg/m² no transplântio de mudas e 1kg/m² em cobertura
- Esterco bovino: 5kg/m² no transplântio de mudas e 5kg/m² em cobertura
- Torta de mamona: 500g/m² no transplântio e 500g/m² em cobertura

Antes da instalação do experimento, foram aplicados 200g/m² de calcário na área, conforme preconizado por AMARO et al. (2007), visando a correção da acidez do solo, elevação do pH e fornecimento de cálcio e magnésio. As dosagens utilizadas nas adubações orgânicas foram baseadas nas recomendações propostas por TRANI et al. (2013).

Foi realizado o preparo do solo com enxadão, visando a descompactação, o levantamento do canteiro com enxada e seu nivelamento com rastelo. O canteiro foi dividido em 12 parcelas, com 1m² cada. (figura 1).



Figura 1. Divisão dos canteiros.
Fonte: Próprios autores (2022)

Em seguida, foi feita adubação de plantio utilizando o esterco de aves, o esterco bovino e a torta de mamona.

Em cada parcela foram transplantadas 9 mudas de alface americana e 13 dias após o transplante foram realizadas as adubações de cobertura, seguindo as dosagens já descritas.

Quanto aos tratos culturais, em todas as parcelas foi adicionada cobertura morta (mulching) de capim capiaçú triturado (figura 2), visando a proteção do solo, a manutenção da umidade do solo e a redução da incidência de plantas daninhas.

A irrigação por aspersão foi realizada duas vezes por dia, exceto em dias chuvosos, proporcionando a mesma quantidade de água para todas as plantas.

A colheita foi efetuada 43 dias após o transplante das mudas (figura 3). Foram colhidas 5 plantas de cada parcela, lavadas e avaliados o peso de plantas, das folhas e das raízes em balança de precisão e o comprimento de raiz com auxílio de régua, na agroindústria da escola.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software CCA-UFSCar.



Figura 2. Cobertura morta (mulching) de capim capiaçú triturado.
Fonte: Próprios autores (2022)



Figura 3. Vista geral do experimento aos 43 dias após o transplante de mudas.
Fonte: Próprios autores (2022)

3. RESULTADOS

A **tabela 1** refere-se às variáveis analisadas no experimento.

Tabela 1. Peso da planta, peso das folhas, peso das raízes e comprimento das raízes.

Anava	Peso da planta (g)	Peso das folhas (g)	Peso das raízes (g)	Comprimento das raízes (cm)
GL resíduo	42	42	42	42
F tratamentos	59,68**	50,87**	11,54**	7,16**
Média geral	508,54	494,17	15,10	13,39
Desvio padrão	105,55	112,81	4,59	2,67
DMS (5%)	115,76	123,23	5,02	2,92
CV (%)	20,76	22,83	30,42	19,94
Teste de Tukey a 5%				
Controle	240,00 c	228,33 c	10,42 b	12,67 ab
Esterco de aves	687,92 a	677,92 a	19,17 a	15,13 a
Esterco bovino	382,92 b	370,83 b	12,08 b	10,79 b
Torta de mamona	723,33 a	699,58 a	18,75 a	14,96 a

Nível de significância: **: 1%; *: 5%.

Anava: análise de variância; GL: graus de liberdade; DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação.

Fonte: Próprios autores (2022)

Os tratamentos esterco de aves e torta de mamona contribuíram para aumentar significativamente a produção, apresentando maior peso de plantas e de folhas quando comparados com o esterco bovino e o controle.

Esses resultados corroboram com PINTO et al. (2016), que constataram que a adubação com esterco de aves promoveu o maior desenvolvimento da cultura da alface quando comparado com o esterco bovino e diferem de SANTOS et al. (2015), que não observaram diferenças significativas com o emprego dessas duas fontes orgânicas de adubação.

A torta de mamona, por ser rica em nitrogênio, incrementa a produção, sendo um adubo com grande potencial para agricultura orgânica, visto que sua mineralização pode ser até seis vezes mais rápida que a do esterco bovino (CANDIAN, 2018).

EHREMBRNK (2020) verificou que a adubação orgânica se revelou como uma importante alternativa para nutrição na cultura da alface em horta escolar, o que pôde ser comprovado nesse experimento, pois no tratamento controle os resultados de peso de plantas e peso de folhas foram inferiores aos demais tratamentos utilizados no experimento.

Quanto ao peso e comprimento das raízes, os tratamentos esterco de aves e torta de mamona proporcionaram diferenças significativas em relação ao esterco bovino e controle.

Esse fato que pode ser atribuído à melhoria das propriedades físicas do solo proporcionada pela torta de mamona e pelo esterco de aves, como maior porosidade, aeração e retenção de água, estimulando a penetração, a distribuição e o desenvolvimento das raízes (ROSA; MAXIMIANO, 2022).

Para pequenos produtores, a recomendação é a utilização de esterco de aves por ser mais acessível e de baixo custo quando comparado com torta de mamona, que conforme MILANI (2020), o torna economicamente viável, contribuindo para o incremento da produção e da renda do produtor (SANTOS, 2017).

4. CONCLUSÕES

A adubação orgânica com torta de mamona e esterco de aves contribuiu para aumentar significativamente a produção, resultando em plantas com maior peso das folhas, bem como comprimento das raízes, quando comparados com o esterco bovino e o controle.

Para pequenos produtores, a recomendação é a utilização de esterco de aves por ser mais acessível e de baixo custo quando comparado com torta de mamona, que o torna economicamente viável, contribuindo para o incremento da produção e da renda do produtor.

REFERÊNCIAS

- ALVES, F.Q.G. et al. Diferentes doses de torta de mamona no desempenho de bulbos de rabanete consorciado com alface. *Horticultura Brasileira*, Vitória da Conquista, v.30, n.2, p.5464-5471, 2012.
- AMARAL, T.G.S. Desenvolvimento agrônomo da alface cultivada em diferentes substratos. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, Jandaia, v.19 n.40; p.116-122, 2022.
- AMARO, G.B. et al. Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007. 16p. (Circular Técnica, 47).
- ASSIS, W.O. Desenvolvimento de cultivares de alface submetidas a diferentes doses de torta de cana-de-açúcar. *Revista Craibeiras de Agroecologia*, Rio Largo, v.4, suplemento, p.1-8, 2019.
- BARROS, J.R. Adubação nitrogenada em cobertura na produção da alface. 21p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Faculdade Evangélica de Goianésia, Goianésia, 2020.
- CANDIAN, J.C. Doses e épocas de aplicação de torta de mamona na produção, características físico-químicas e teores de macronutrientes em couve-flor sob manejo orgânico. 68f. Tese (Doutorado em Agronomia – Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, 2018.

CARDOSO, S.S. Desenvolvimento de alface submetida à adubação com microgeo®. Revista Mirante, Anápolis, v.10, n.2, p.43-53, 2017.

CORDEIRO, D.G. et al. Efeito da adubação mineral e orgânica sobre produtividade da alface (*Lactuca sativa* L.), cv. Marisa, em Rio Branco – Acre. Rio Branco: Embrapa, 1997. 2p.

CRUZ, A.S.; SANTOS, A.C.C. Desenvolvimento de compostos orgânicos supressivos aos nematóides. 33f. Trabalho de Graduação (Processos Químicos). Faculdade de Tecnologia de Campinas, Campinas, 2021.

DEMARTELAERE, A.C.F. et al. A influência dos fatores climáticos sob as variedades de alface cultivadas no Rio Grande do Norte. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.6, n.11, p.90363-90378, 2020.

EHREMBRNK, D.L. Produção de alface em horta escolar com adubação mineral e orgânica com menor disponibilidade de nitrogênio e maior de potássio. 28f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Gestão Ambiental) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Três Passos, 2020.

FERREIRA, K.L.C. et al. Uso de diferentes compostos orgânicos na adubação da alface crespa (*Lactuca sativa*). Revista Científica Eletrônica Race Interdisciplinar, Itumbiara, v.2, n.1, p.1-8, 2024.

HENZ, G.P.; SUINIGA, F. Tipos de alface cultivados no Brasil. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 7p. (Comunicado Técnico, 75).

4984

MELO, M.F. et al. Hortaliças como comprar, conservar e consumir: alface. Brasília: Emater; Embrapa Hortaliças, 2016. 2p.

MILANI, R. Produção da alface sob diferentes doses de esterco de frango. 17f. Trabalho de Graduação (Agronomia). Centro de Ciências Exatas Tecnológicas e Agrárias, Unicesumar, 2020.

MORAIS, R.A. Cultivo de alface crespa em diferentes arranjos espaciais de plantas. Revista Cultivando o Saber, Cascavel, v.11, n.2, p.129-139, 2018.

PEREIRA, A.M.O. Análise dos custos do adubo químico e orgânico na produção de alface (*Lactuca sativa* L.) no Distrito Federal. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão de Agronegócios) - Universidade de Brasília - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2017.

PINTO, L.E.V. et al. Uso de esterco bovino e de aves na adubação orgânica da alface como prática agroecológica. Colloquium Agrariae, Presidente Prudente, v.12, n. especial, p.75-81, 2016.

ROSA, L.L.; MAXIMIANO, C.V. DIFERENTES FONTES DE ADUBAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO PEPINO. SIMPÓSIO DE TCC DO CENTRO UNIVERSITÁRIO ICESP, 23, 2022, Brasília. Anais [...]. Brasília: ICESP, 2022. p.63-69.

RUPOLO, G. et al. cultivo da alface crespa com diferentes adubações. In: SEMANA ACADÊMICA DE AGRONOMIA, 19, 2019, Cascavel. Anais [...]. Cascavel: FAG, 2019. 3p.

SANTOS, A.P.R. Análise dos custos do adubo químico e orgânico na produção de alface (*Lactuca sativa* L.) no Distrito Federal. 48f. Monografia (Bacharel em Gestão de Agronegócios). Universidade de Brasília, 2017.

SANTOS, M.A.L. et al. Produção da cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) em função das lâminas de irrigação e tipos de adubos. Ciência Agrícola, Rio Largo, v.13, n.1, p.33-39, 2015.

SEDIYAMA, M.A.N. et al. Uso de fertilizantes orgânicos no cultivo de alface americana (*Lactuca sativa* L.) 'KAISER'. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, Viçosa, v.6, n.2, p.66-74, 2016.

SILVA, F.A.M. et al. Resposta da alface à adubação nitrogenada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v.32, n.1, p.131-137, 2010.

SILVA, P.N.L. et al. Produção de beterraba em função de doses de torta de mamona em cobertura. Horticultura Brasileira, Vitória da Conquista, v.34, n.3, p.416-421, 2016.

SUINAGA, F.A. et al. Potencial produtivo de linhagens de alface crespa: II – cultivo orgânico. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014. 20p. (Boletim Pesquisa e Desenvolvimento, 119).

TRANI, P.E. et al. Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas. Campinas: IAC, 2013. 16p.

VAZ, J.C. et al. Adubação NPK como promotor de crescimento em alface. Revista Agri-Environmental Sciences, Palmas, v.5, n.6, p.1-9, 2019.

VERAS, R.N.S. Desempenho da alface Vanda em relação ao uso de adubo químico e composto orgânico. Research, Society and Development, Vargem Grande Paulista, v.8, n.1, p.1-19, 2019.

YURI, J.E. et al. Nutrição e adubação da cultura da alface. In: PRADO, R.M.; CECÍLIO FILHO, A.B. Nutrição e adubação de hortaliças. Jaboticabal: FCAV/CAPES, 2016. p.559-577.