www.revistaft.com.br

Revista FT | ISSN 1678-0817 | v. 30, n. 164, 2026 | DOI: 10.69849/nx23rv43

Adubação orgânica e química no desenvolvimento da alface-americana

Organic and chemical fertilization in the development of American lettuce

Douglas Vinícius Carvalho Costa[1]
Maria Eduarda Muniz Bandeira[1]
Tayne Lorrayne Santos Rocha[1]
Luís Henrique Froes Michelin[2]

RESUMO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças folhosas mais consumidas, apresentando importância econômica e alimentar. A adubação é uma prática fundamental para o crescimento e o desenvolvimento das plantas, podendo ser realizada por meio de fontes orgânicas ou químicas. O presente trabalho teve como objetivo comparar o desenvolvimento da alface-americana submetido à adubação orgânica, com húmus de minhoca, e à adubação química, com fertilizante NPK 10-10-10. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no ITPAC Porto Nacional (Afya), em Porto Nacional, Tocantins. Foram utilizados 20 vasos com capacidade de 9 litros, previamente preparados e submetidos à calagem. Mudas de alface adquiridas em viveiro foram transplantadas e distribuídas em dois tratamentos: dez vasos com adubação orgânica à base de húmus de minhoca e dez vasos com adubação química utilizando fertilizante NPK 10-10-10. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com dez repetições por tratamento. A colheita foi realizada aos 35 dias após o transplante, e foram avaliados o comprimento da raiz, a massa fresca, o número de folhas e o diâmetro da planta. Os dados foram comparados pelo teste t de Student a 5% de probabilidade. Para as variáveis de maior interesse comercial (massa fresca, número de folhas e diâmetro), as médias do tratamento orgânico foram numericamente superiores (9,3%, 26,3% e 6,8%), mas sem diferença significativa em relação à adubação química. O comprimento da raiz foi maior na adubação orgânica (22,4 contra 18,3 cm). Conclui-se que, nas condições do estudo, o húmus de minhoca não resultou em menor desenvolvimento da parte aérea e favoreceu o sistema radicular em relação ao NPK 10-10-10.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L.; adubação orgânica; adubação química; húmus de minhoca; NPK 10-10-10.

ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is one of the most widely consumed leafy vegetables, with economic and nutritional importance. Fertilization is a fundamental practice for plant growth and development and can be carried out with organic or chemical sources. This study aimed to compare the development of American lettuce under organic fertilization, using earthworm humus, and chemical fertilization, using NPK 10-10-10 fertilizer. The experiment was conducted in a greenhouse at ITPAC Porto Nacional (Afya), in Porto Nacional, Tocantins,

1 Curso de Agronomia – ITPAC Porto Nacional, Porto Nacional – TO.
2 Prof. Dr. – Curso de Agronomia – ITPAC Porto Nacional, Porto Nacional – TO.

Brazil. Twenty 9-liter pots, previously prepared and limed, were used. Lettuce seedlings obtained from a nursery were transplanted and distributed into two treatments: ten pots with organic fertilization based on earthworm humus and ten pots with chemical fertilization using NPK 10-10-10. The experimental design was completely randomized, with ten replications per treatment. Plants were harvested 35 days after transplanting, and root length, fresh mass, number of leaves, and plant diameter were evaluated. Data were compared by Student's t-test at the 5% probability level. For the variables of greatest commercial interest (fresh mass, number of leaves, and diameter), means in the organic treatment were numerically higher (9.3%, 26.3%, and 6.8%) but did not differ significantly from chemical fertilization. Root length was greater under organic fertilization (22.4 vs. 18.3 cm). Under the conditions of this study, earthworm humus did not result in poorer shoot development and favored the root system compared with NPK 10-10-10.

Keywords: *Lactuca sativa* L.; organic fertilization; chemical fertilization; earthworm humus; NPK 10-10-10.

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.), pertencente à família Asteraceae, é a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil, apreciada por baixo valor calórico e por ser rica em fibras, vitaminas e minerais. Trata-se de uma planta herbácea, de ciclo curto, caule reduzido e folhas dispostas em roseta, cultivada em praticamente todo o território nacional e consumida predominantemente *in natura* (COMETTI *et al.*, 2004).

Além da relevância alimentar, a cultura apresenta grande importância econômica e social. A alface figura entre as hortaliças de maior importância econômica do país e, por não exigir grandes áreas e proporcionar bom retorno por área cultivada, constitui uma atividade especialmente adequada aos pequenos produtores, sendo amplamente explorada pela agricultura familiar, principal responsável pela produção da cultura (OLIVEIRA; LIMA; OLIVEIRA, 2025).

Por ser uma planta de ciclo curto, sistema radicular pouco profundo e elevada exigência nutricional, a alface responde de forma expressiva ao manejo do solo e da adubação. O preparo adequado do solo, a análise química e a correção da acidez são práticas determinantes para o bom desenvolvimento da cultura, assim como o fornecimento equilibrado de nutrientes, que influencia diretamente o crescimento, a produtividade e a qualidade final das plantas (NASCIMENTO *et al.*, 2017).

No cultivo da alface empregam-se, basicamente, a adubação química (ou mineral), a orgânica e a organomineral. O uso de fertilizantes minerais, como as formulações NPK, traz bons resultados em produtividade pela rápida disponibilização de nutrientes; contudo, sua aplicação desordenada pode onerar os custos de produção e comprometer a qualidade do

produto e as propriedades do solo (SILVA; VILLAS BÔAS; SILVA, 2010). Já a adubação orgânica — representada neste estudo pelo húmus da minhoca — atua de forma mais gradual, elevando o teor da matéria orgânica e melhorando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, o que favorece o desenvolvimento das plantas com menor impacto ambiental.

Diante da busca crescente por sistemas de produção mais sustentáveis e por alimentos de melhor qualidade, torna-se relevante comparar essas duas fontes de adubação no cultivo da alface. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo comparar o desenvolvimento da alface submetida à adubação orgânica, com húmus de minhoca, e à adubação química, com fertilizante NPK 10-10-10, avaliando o crescimento radicular, a massa fresca, o número de folhas e o diâmetro da planta, a fim de identificar a fonte mais adequada ao desenvolvimento da cultura.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no ITPAC Porto Nacional (Afya), em Porto Nacional, Tocantins, entre 15 de setembro e 20 de outubro de 2026. A região tem clima quente, com duas estações bem definidas, uma chuvosa e outra seca. No estado, a temperatura média anual do ar varia de 25 °C a 27 °C e a precipitação anual, de 1.300 a 2.100 mm (TOCANTINS, 2012 *apud* BORTOLON *et al.*, 2016). O período do ensaio correspondeu à transição entre a estação seca e a chuvosa.

Foram utilizados 20 vasos com capacidade de 9 litros. Os vasos do tratamento orgânico foram preenchidos com uma mistura de 44% de terra preta, 44% de latossolo e 12% de húmus de minhoca, e os do tratamento químico, com 50% de terra preta e 50% de latossolo. Para a correção da acidez, foram aplicados 5 g de calcário por vaso, dose definida a partir da análise de solo e calculada por vaso, sete dias antes do plantio.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com dois tratamentos e dez repetições, totalizando 20 unidades experimentais, sendo cada unidade constituída por um vaso com uma planta. Os tratamentos foram: T1, adubação química com o formulado NPK 10-10-10 (10% de N, 10% de P_2O_5 e 10% de K_2O); e T2, adubação orgânica com húmus de minhoca. Os vasos de cada tratamento foram agrupados em lados distintos da casa de vegetação (A – químico; H – húmus).

Foram utilizadas mudas de alface-americana (*Lactuca sativa* L.), adquiridas em viveiro comercial e transplantadas em 15 de setembro de 2026. As doses dos adubos foram

definidas com base na análise de solo do local. No plantio, foram aplicados 5 g de NPK 10-10-10 por vaso no tratamento químico e 600 g de húmus de minhoca por vaso no tratamento orgânico. As adubações de cobertura foram realizadas em duas etapas, a primeira em 29 de setembro (14 dias após o transplante) e a segunda em 16 de outubro (31 dias após o transplante), aplicando-se, em cada etapa, 3 g de NPK 10-10-10 por vaso no tratamento químico e 100 g de húmus de minhoca por vaso no tratamento orgânico.

A irrigação foi feita pelo sistema da própria casa de vegetação, uma vez ao dia, com duração de 15 minutos. Por se tratar de ambiente controlado, não foi realizado controle de pragas e doenças, e as poucas plantas daninhas que surgiram foram retiradas manualmente dos vasos.

A colheita foi realizada em 20 de outubro de 2026, aos 35 dias após o transplante. Foram avaliados o crescimento radicular, a massa fresca, o número de folhas e o diâmetro da planta. A massa fresca (g) foi obtida em balança de precisão, o número de folhas por contagem direta e o diâmetro (cm) com fita métrica. O crescimento radicular foi determinado pelo comprimento da maior raiz (cm), medido com régua.

Os dados de cada variável foram submetidos aos testes de Shapiro-Wilk, para verificação da normalidade, e de Levene, para verificação da homogeneidade das variâncias. Atendidos os pressupostos, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste t de Student para amostras independentes, ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas em linguagem Python, com a biblioteca SciPy, e os gráficos foram elaborados com a biblioteca Matplotlib.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes de Shapiro-Wilk e de Levene não indicaram desvio da normalidade nem heterogeneidade das variâncias ($p > 0,05$) em nenhuma das variáveis, o que permitiu a aplicação do teste t de Student. Para as variáveis de maior interesse comercial, a adubação orgânica não diferiu significativamente da química (Tabela 1; Figura 1). A massa fresca foi de 96,4 g no tratamento orgânico e 88,2 g no químico (+9,3%; $p = 0,697$); o número de folhas, de 17,3 e 13,7 (+26,3%; $p = 0,077$); e o diâmetro da planta, de 42,6 e 39,9 cm (+6,8%; $p = 0,510$).

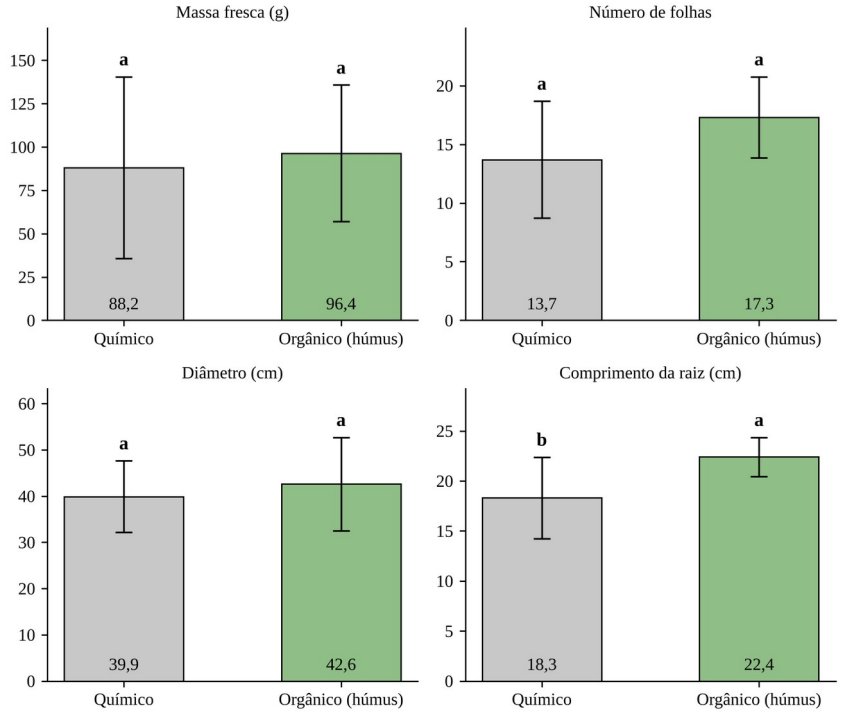
Tabela 1 – Massa fresca, número de folhas, diâmetro e comprimento da raiz de plantas de alface-americana submetidas à adubação química e orgânica. Porto Nacional, Tocantins, 2026.

Variável	T1 – Químico	T2 – Orgânico	CV (%)	Valor de p
Massa fresca (g)	88,2 ± 52,4 a	96,4 ± 39,4 a	50,2	0,697 ns
Número de folhas	13,7 ± 5,0 a	17,3 ± 3,5 a	27,7	0,077 ns
Diâmetro (cm)	39,9 ± 7,7 a	42,6 ± 10,1 a	21,8	0,510 ns
Comprimento da raiz (cm)	18,3 ± 4,1 b	22,4 ± 2,0 a	15,7	0,010 *

Valores de média ± desvio padrão (n = 10). Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste t de Student a 5% de probabilidade. * = significativo ($p < 0,05$); ns = não significativo. CV = coeficiente de variação.

Fonte: dados da pesquisa (2026).

Figura 1 – Médias (± desvio padrão) de massa fresca, número de folhas, diâmetro e comprimento da raiz de plantas de alface-americana nos tratamentos químico e orgânico. Letras iguais indicam ausência de diferença significativa entre os tratamentos (teste t de Student, $p < 0,05$).

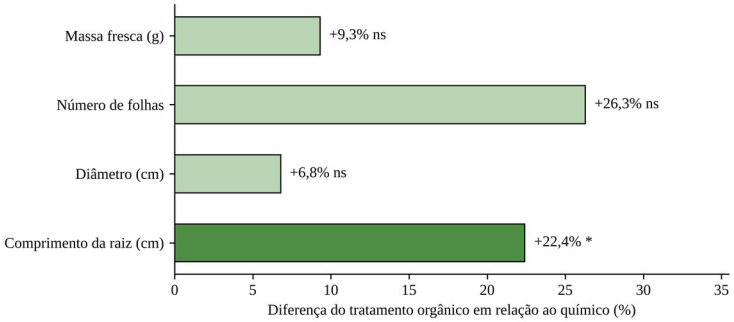


Fonte: dados da pesquisa (2026).

Embora as médias do tratamento orgânico tenham sido maiores nas três variáveis, os coeficientes de variação foram elevados (21,8% a 50,2%) e os intervalos de confiança da diferença incluíram o zero (massa fresca: −35,4 a 51,7 g; número de folhas: −0,4 a 7,6; diâmetro: −5,7 a 11,1 cm). Assim, não é possível afirmar que uma fonte superou a outra na parte aérea. O número de folhas foi a variável mais próxima da significância.

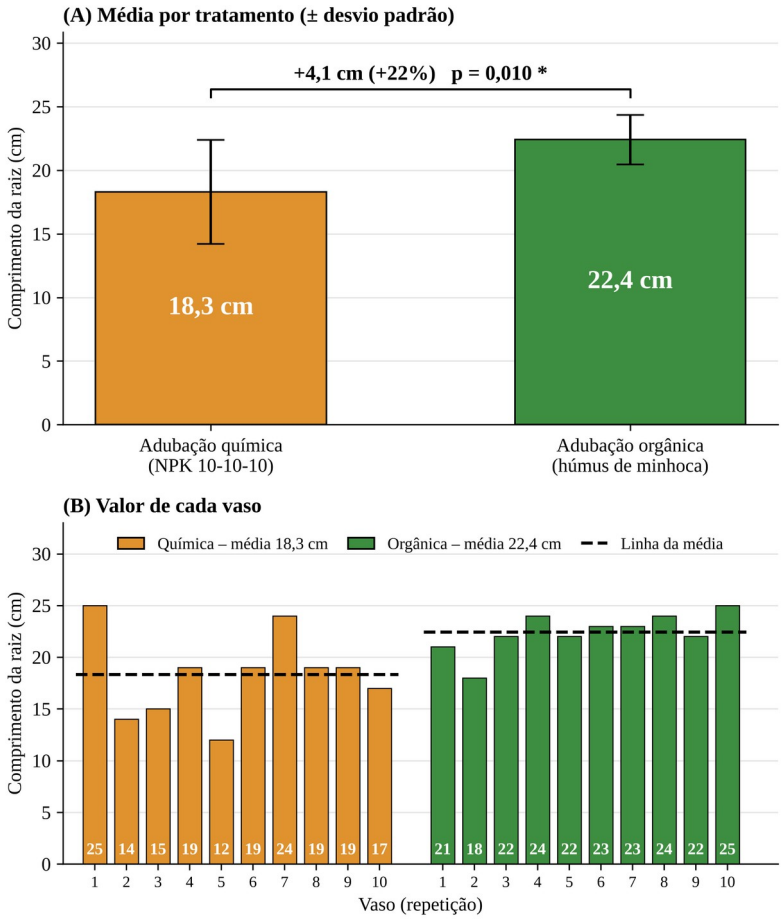
O comprimento da maior raiz foi a única variável com diferença significativa: 22,4 cm no tratamento orgânico contra 18,3 cm no químico, uma diferença de 4,1 cm, equivalente a cerca de 22% (t(18) = 2,86; p = 0,010; IC 95% da diferença: 1,1 a 7,1 cm). A diferença relativa entre os tratamentos em cada variável está representada na Figura 2, e o comprimento da raiz de cada vaso, na Figura 3.

Figura 2 – Diferença relativa (%) do tratamento orgânico em relação ao químico para cada variável avaliada. * = diferença significativa (p < 0,05); ns = não significativa (teste t de Student).



Fonte: dados da pesquisa (2026).

Figura 3 – Comprimento da raiz de plantas de alface-americana submetidas à adubação química (NPK 10-10-10) e orgânica (húmus de minhoca): (A) média ± desvio padrão; (B) valor de cada vaso, com a linha tracejada indicando a média. * = diferença significativa (teste t de Student, p < 0,05).



Fonte: dados da pesquisa (2026).

Para o produtor e o consumidor, as variáveis mais relevantes são a massa fresca, o número de folhas e o diâmetro, pois definem o tamanho e a aparência da alface comercializada (TRENTINI; HOJO, 2019). Nesses critérios, a adubação orgânica com húmus não diferiu da química, e suas médias foram numericamente maiores. Esse resultado concorda com Trentini e Hojo (2019), que, em alface-americana cv. Amélia, também não encontraram diferença entre as adubações química e orgânica aplicadas isoladamente para massa fresca e diâmetro. Para o número de folhas, aqueles autores observaram superioridade da adubação orgânica sobre a química, tendência que também aparece neste trabalho (17,3 contra 13,7 folhas; p = 0,077), embora sem significância ao nível de 5%. A elevada variabilidade entre as plantas, associada ao número reduzido de repetições, pode ter dificultado a detecção de diferenças pequenas ou moderadas na parte aérea.

Do ponto de vista prático, os resultados indicam que o húmus de minhoca não causou prejuízo detectável à parte aérea da alface em relação ao NPK 10-10-10. Contudo, como os intervalos de confiança são amplos, não se pode descartar que existam diferenças moderadas, para mais ou para menos, entre as fontes. Os valores de massa fresca deste trabalho (88,2 a 96,4 g) foram inferiores aos relatados por Trentini e Hojo (2019) em campo (191,3 a 373,7 g), diferença que pode ser atribuída ao cultivo em vasos, à cultivar e às condições de cultivo.

O maior comprimento de raiz no tratamento orgânico pode estar relacionado ao efeito do húmus de minhoca sobre o substrato. A matéria orgânica melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo e favorece a atividade biológica (TRENTINI; HOJO, 2019), condições que tendem a facilitar a exploração do volume do vaso pelas raízes. Embora a raiz não seja a parte comercializada, esse resultado pode ser considerado um benefício complementar do húmus. Deve-se considerar, porém, que o substrato dos dois tratamentos não era idêntico, pois o orgânico continha 12% de húmus, e que as plantas desse tratamento também apresentaram raízes mais uniformes (CV de 8,7%, contra 22,3% no químico).

Como limitações do estudo, destacam-se o número reduzido de repetições, a alta variabilidade entre plantas, o agrupamento dos vasos de cada tratamento em lados distintos da casa de vegetação e a avaliação em um único ciclo. Estudos futuros com casualização completa dos vasos, mais repetições e avaliação da qualidade comercial poderão confirmar esses resultados.

4 CONCLUSÃO

Nas condições deste experimento, a adubação orgânica com húmus de minhoca não diferiu significativamente da adubação química com NPK 10-10-10 quanto à massa fresca, ao número de folhas e ao diâmetro da planta, variáveis de maior interesse comercial, embora suas médias tenham sido numericamente superiores (9,3%, 26,3% e 6,8%, respectivamente), com tendência favorável no número de folhas ($p = 0,077$). O húmus também proporcionou maior comprimento de raiz. Dessa forma, o húmus mostrou-se uma alternativa possível à adubação química no cultivo da alface-americana em vasos, sem prejuízo detectável à parte aérea, sendo recomendável repetir o ensaio com mais repetições e casualização completa dos vasos.

REFERÊNCIAS

BORTOLON, E. S. O. *et al.* **Caracterização climática da região de Pedro Afonso – TO no período de 1985 a 2014**. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2016. 66 p. (Documentos, 25).

COMETTI, N. N. *et al.* Compostos nitrogenados e açúcares solúveis em tecidos de alface orgânica, hidropônica e convencional. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 4, p. 748-753, 2004.

NASCIMENTO, M. V. *et al.* Manejo da adubação nitrogenada nas culturas de alface, repolho e salsa. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 1, p. 65-71, jan./mar. 2017.

OLIVEIRA, A. L.; LIMA, J. C. B. de; OLIVEIRA, R. A. P. de. O papel da matéria orgânica na produção do alface: abordagem no uso do bokashi. **Revista Novos Desafios**, v. 2, p. 95-106, 2025.

SILVA, F. A. de M.; VILLAS BÔAS, R. L.; SILVA, R. B. Resposta da alface à adubação nitrogenada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos. **Acta Scientiarum. Agronomia**, Maringá, v. 32, n. 1, p. 131-137, 2010.

TRENTINI, H.; HOJO, E. T. D. Uso de adubação orgânica e mineral na produtividade de alface americana cv. Amélia. **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel, Edição Especial, p. 83-90, 2019.