

**FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR DO CENTRO DO PARANÁ
ENGENHARIA AGRONÔMICA**

MARCOS VINICIUS CHAVES DOS SANTOS

CULTIVO DE ALFACE COM DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO

**PITANGA
2025**

MARCOS VINICIUS CHAVES DOS SANTOS

CULTIVO DE ALFACE COM DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO

Trabalho De Curso apresentado ao Curso de Engenharia Agrônômica, Área das Ciências Agrárias da Faculdade UCP Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná, como requisito à obtenção de grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.
Professor Orientador: Daiane Secco.

PITANGA-PARANÁ

2025

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. MATERIAIS E MÉTODOS	6
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	8
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	10
5. AGRADECIMENTOS	11
6. REFERÊNCIAS	11

CULTIVO DE ALFACE COM DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO

GROWING LETTUCE WITH DIFFERENT NITROGEN SOURCES

DOS SANTOS, Marcos Vinícius¹.
SECCO, Daiane².

RESUMO

A adubação nitrogenada é um fator essencial para o desenvolvimento vegetal, especialmente em plantas cujo produto comercial são as folhas, como por exemplo a alface (*Lactuca sativa* L.). Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a produção de alface sob diferentes fontes de nitrogênio. O experimento foi conduzido a campo, no município de Arapuã - PR, durante o período de inverno de 2025, o delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: T1: testemunha (sem adubação nitrogenada); T2: composto de aves; T3: composto bovino; T4: ureia e T5: nitrato de cálcio. As variáveis analisadas foram o número de folhas (NF), comprimento radicular (CR), massa fresca e produtividade, todos avaliados ao final do ciclo das plantas. Os melhores resultados para a produção da alface crespa cv. Vera, foram encontrados com a aplicação do adubo orgânico. A fonte de nitrogênio orgânica, derivada do composto de aves, proporcionou o melhor desempenho para número de folhas por planta, massa fresca e produtividade total, mostrando-se uma alternativa interessante como fertilizante no cultivo de alface.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L. Composto orgânico. Ureia. Nitrato de cálcio.

ABSTRACT

Nitrogen fertilization is an essential factor for plant development, especially in plants whose commercial product is their leaves, such as lettuce (*Lactuca sativa* L.). The objective of this study was to evaluate the production of lettuce under different nitrogen sources. The experiment was conducted in the field, in the municipality of Arapuã/PR, during the winter period of 2025. The experimental design used was randomized blocks (RBD), with five treatments and four replications. The treatments were: T1: control (without nitrogen fertilization); T2: poultry compost; T3: bovine compost; T4: urea; and T5: calcium nitrate. The variables analyzed were the number of leaves (NL), root length (RL), fresh mass, and productivity, all evaluated at the end of the plant cycle. The best results for the production of the Vera lettuce cultivar were found with the application of organic fertilizer. The organic nitrogen source, derived from poultry compost, provided the best performance for number of leaves per plant, fresh mass, and total productivity, proving to be an interesting alternative as a fertilizer in lettuce cultivation.

Keywords: *Lactuca sativa* L. Organic compound. Urea. Calcium nitrate.

¹ Acadêmico do 10º período, do Curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP.

² Graduado(a) em Ciências Biológicas Professor(a) do Curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná – UCP.

1. INTRODUÇÃO

A Alface (*Lactuca sativa* L.), é conhecida por ser uma das principais hortaliças folhosas do Brasil, sendo as cultivares do tipo crespa com alto consumo pela população (Sala; Costa, 2012). Essa classe de hortaliças folhosas é uma das mais cultivadas mundialmente, destacando-se pela sua fonte de vitaminas e sais minerais, beneficiando a saúde humano através de seu consumo (Shi et al., 2022).

A cultura da alface está presente em todo território brasileiro, marcada pela sua produção intensiva em pequenas áreas, conduzida pela agricultura familiar (Correa, 2013). Estima-se que a área total cultivada seja de aproximadamente 35.000 ha, responsável por gerar em média cinco empregos por hectare de alface (Queiroz, Cruvinel e Figueiredo, 2017).

A alface se destaca como a hortaliça de maior valor comercial, ocupando a sexta posição em importância econômica e a oitava em produção no Brasil. Esse desempenho está ligado à sua capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais e ao ciclo de desenvolvimento curto em comparação com outras hortaliças, que possibilita o cultivo em várias épocas do ano (Moreno et al., 2013).

O fornecimento adequado de nutrientes é fundamental para o desenvolvimento das plantas cultivadas. No caso das hortaliças folhosas, a produção costuma ocorrer de forma intensiva, o que exige a aplicação regular de fertilizantes. Entre os nutrientes essenciais para o cultivo de alface, destaca-se o nitrogênio (N), um macronutriente indispensável para a nutrição vegetal. Ele compõe proteínas, ácidos nucleicos, fosfolipídeos e cloroplastos, desempenhando papel crucial nos processos fisiológicos das plantas (Zhang et al., 2018).

O papel da atuação do nitrogênio é bastante conhecido e estudado no desenvolvimento de plantas. Segundo Broadley et al. (2000), a limitação desse nutriente reflete no desenvolvimento vegetativo, reduzindo a massa foliar, consequentemente a produtividade.

O nitrogênio (N) destaca-se entre os nutrientes essenciais por desempenhar papel fundamental na formação de proteínas e no crescimento das plantas. Por esse motivo, hortaliças folhosas apresentam elevada demanda desse elemento durante o ciclo produtivo (Zago et al., 2008). Segundo Filgueira (2012), trata-se do segundo nutriente

mais requerido pelas hortaliças, sendo determinante para a produtividade da alface. A aplicação em quantidades adequadas favorece o crescimento vegetativo, amplia a área fotossintética e resulta em folhas de coloração mais intensa e atrativa ao consumidor.

Os agricultores utilizam os adubos químicos altamente solúveis, pelas funções que estes apresentam, pois possuem uma rápida disponibilização dos nutrientes para as plantas, em relação aos adubos orgânicos como os esterco. A alface por se tratar de uma planta com ciclo curto e que necessita de um alto teor de N para seu desenvolvimento, é necessário usar uma boa adubação e os adubos orgânicos podem ser produzidos na própria propriedade, baixando o custo e trazendo vários benefícios, porém, devem ser usados de forma correta, já que o uso excessivo pode causar danos como o aumento dos custos de produção e a poluição do meio. Para a produção mundial sustentável de alimentos há uma necessidade urgente de melhorar a eficiência do uso de nitrogênio nos sistemas agrícolas (Anas et al., 2020).

Portanto, a adubação é uma das práticas na cultura da alface mais importante, é através dela que se atingem bons resultados e no momento da colheita se obtém uma melhor produtividade. A pesquisa na parte de diferentes fontes de adubação tem grande importância para o conhecimento das quantidades a serem utilizadas, melhores adubações, e os custos finais para o produtor de alface (Silva, Bôas e Silva, 2010).

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produção de alface sob diferentes fontes de nitrogênio na Cidade de Arapuã - PR.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Arapuã - PR, cuja coordenadas são 24.307837, 51.791546, com altitude de 690 m. Segundo a classificação climática proposta por Köppen em 1948, a região apresenta um clima do tipo Subtropical Úmido Mesotérmico (Cfa), e com temperatura média de 22 °C e pluviosidade variando entre 1600 e 1800 mm, e o solo da região se caracteriza por ser Latossolo.

A cultivar de Alface utilizada foi a Vera, do grupo de cultivares crespa que tem um ciclo variando entre 50 a 60 dias a partir do transplante da muda. As mudas foram adquiridas em uma casa agrícola situada em Arapuã-PR.

O experimento foi instalado no mês de agosto de 2025, os canteiros foram feitos todos de forma manual, com a utilização de uma enxada. Na área foi previamente feita análise de solo em um laboratório no município de Ivaiporã, na qual obteve-se as seguintes características químicas:

Tabela 1. Caracterização química do solo da área experimental antes da aplicação dos tratamentos, com estratificação de 20 cm de profundidade, Arapuã-PR, 2025.

Profundidade	P	pH	M.O	Ca²	Mg²	K+	H+Al	SB
(cm)	mg dm ³	CaCl ₂	g dm ³					
0-20	49,8	5,4	4,3	6,0	2,0	1,13	3,2	9,1

M.O = matéria orgânica; P = fósforo; K+ = potássio; Ca²⁺ = cálcio, Mg²⁺ = magnésio, H+Al = acidez potencial, SB = soma de bases.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), composto por cinco tratamentos e quatro repetições, resultando em um total de 20 parcelas.

Os tratamentos foram constituídos da seguinte forma: T1: testemunha (sem adubação nitrogenada); T2: composto de aves; T3: composto bovino; T4: ureia e T5: nitrato de cálcio.

Os compostos orgânicos utilizados estavam curtidos e foram aplicados 5 kg por canteiro aplicados junto ao solo e feito o revolvimento para a transplante das mudas, enquanto a adubação química foi aplicada 3 vezes via solo nas entrelinhas da cultura em um intervalo de 7 dias, utilizando 70g por canteiro, recomendação dos adubos químicos Mogivitta® (Tabela 2).

Tabela 2. Quantidade de nitrogênio encontrado em compostos orgânicos e adubos químicos, 2025.

Adubos	C.A	C.B	Ureia	N.C
	3,11%	2,27 %	44%	16%

C.A = composto de ave; C.B = composto bovino; N.C = nitrato de cálcio.

O transplante foi efetuado a uma profundidade média de 1,0 cm, e o distanciamento foi 25 cm entre plantas e 25 cm entre linhas, os canteiros possuía a metragem de 3,5 m e cada parcela tinha um total de 12 plantas. Os tratos culturais feitos foram a capina de plantas invasoras nos canteiros, a irrigação durante o ciclo

da planta, padronizada em duas vezes ao dia, uma as 7h da manhã e outra as 18h da tarde, e não foi necessário fazer tratamento fitossanitário durante o ciclo da planta.

Foram analisadas as 12 plantas de cada canteiro após o ciclo de 50 a 60 dias das plantas. As variáveis analisadas foram o número de folhas (NF), comprimento radicular (CR), massa fresca e produtividade, todos avaliados ao final do ciclo. A contagem do número de folhas (NF) foi realizada de forma individualizada para cada planta. A medição do comprimento radicular (CR) foi efetuada desde o ápice meristemático radicular até o colo da planta, utilizando uma régua graduada em centímetros para tal finalidade, as raízes foram arrancadas com cuidado e retirado o excesso de solo para melhor medição. A massa fresca foi avaliada utilizando uma balança de precisão, pesando a alface logo após a colheita, as folhas que se apresentavam em condições atípicas foram extraídas para pesagem, expressando o valor mensurado em g/planta. A produtividade total, foi calculada diante da área, sendo feita a média de 12 plantas por parcela na ocasião da colheita, e o valor sendo extrapolado em kg por hectare.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, sendo utilizado o programa SISVAR (Ferreira, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A adubação influencia diretamente o crescimento e a produtividade da alface. Neste estudo, foram avaliadas diferentes fontes de fertilizantes, e o composto de aves (T2) apresentou os melhores resultados, com maiores médias de folhas, massa fresca e produtividade. Esse desempenho destaca o potencial da adubação orgânica em fornecer nutrientes essenciais e favorecer a microbiologia do solo, superando os adubos químicos avaliados.

No cultivo da alface o comprimento radicular (CR) a maior média se obteve do T2 (composto de aves) com 13,85 cm e a menor média foi do T5 (nitrato de cálcio), 11,68 cm, porém, os tratamentos não apresentaram diferença estatística. Quando avaliado o número de folhas (NF), o T2 (composto de aves) apresentou a maior média com 19,29 folhas, se diferenciando estatisticamente do T4 (ureia), o qual apresentou a menor média entre os tratamentos com 15,70 folhas, entretanto o T2 e o T1 não se diferiram da testemunha (T1) (Tabela 2).

O T2 (composto de aves) promoveu aumento nas médias de massa fresca e produtividade em relação aos outros tratamentos, apresentando a massa fresca com 318,26 g, e sua produtividade estimada em kg por hectares de 880,67, o mesmo se diferenciou estatisticamente dos demais tratamentos. Já o tratamento T4 (ureia) e T5 (nitrato de cálcio) se igualaram estatisticamente, com as menores médias de massa fresca e produtividade (Tabela 2).

O tratamento que proporcionou melhor resultado em termo número de folhas, massa fresca e produtividade foi T2 (composto de aves), por conter nutrientes essenciais para o desenvolvimento da planta e melhorar a ação microbiológica no solo em relação aos adubos químicos.

Tabela 3. Resultados médios do comprimento radicular (CR); número de folhas (NF); massa fresca (g) e produtividade total de alface crespa cv. Vera sob diferentes fontes de nitrogênio em Arapuã – PR, 2025.

Tratamentos	CR (cm)	NF	Massa Fresca (g/planta)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1 Testemunha	13,20 a	18,41 ab	212,87 bc	608,20 bc
T2 Composto de aves	13,85 a	19,29 a	318,26 a	880,67 a
T3 Composto bovino	12,49 a	17,56 ab	226,14 b	646,11 b
T4 Ureia	12,26 a	15,70 b	173,14 c	494,69 c
T5 Nitrato de cálcio	11,68 a	16,72 ab	173,60 c	495,99 c
Média	12,70	17,53	220,80	625,13
CV (%)	8,63	6,87	8,77	9,12

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey (p<0,05).

No estudo de Cardarelli et al. (2023) investigaram o impacto de diferentes fontes orgânicas de fertilizantes na produção de alface. Os pesquisadores verificaram que a utilização de adubos orgânicos contribuiu de forma significativa para a melhoria da biologia do solo e para o aumento da produtividade das plantas. Além disso, observaram maior atividade de diversas enzimas do solo como fosfatase ácida, fosfatase alcalina, arilsulfatase, N-acetil-β-D-glucosaminidase, desidrogenase e hidrolase total, especialmente quando foi utilizado o esterco de aves como fonte de adubação.

Quanto à massa fresca média das plantas de alface, os valores obtidos mostraram-se próximos aos reportados por Amaral e Silva (2018), que realizaram um estudo na região oeste de Santa Catarina. Nesse trabalho, os autores encontraram médias de 336,78 g e 164,50 g para cultivos realizados entre fevereiro–abril e março–

maio, respectivamente. Da mesma forma, o número médio de folhas por planta registrado na presente pesquisa, variando entre 15 e 23, foi semelhante aos resultados de Amaral e Silva (2018), que observaram médias entre 15,85 e 20,38 para a alface crespa cv. Vera.

Resultado semelhante foi observado na pesquisa de Santos-Naressi et al. (2024). Ao avaliar diferentes sistemas de cultivo de alface americana e fontes de fertilizantes, em Cidade Gaúcha-PR, os autores verificaram que o uso de adubo orgânico proporcionou a maior massa fresca por planta. As plantas adubadas com fonte orgânica apresentaram média de 320 g por planta, enquanto aquelas tratadas com ureia registraram apenas 142,67 g por planta.

Em síntese, os melhores resultados para a produção da alface cultivar Vera foram obtidos com a aplicação de adubo orgânico à base de cama de aves. Assim, confirma-se que a adubação orgânica é uma importante ferramenta de suporte à produção de folhosas, contribuindo tanto para o aumento da produtividade quanto para a melhoria da qualidade do produto agrícola.

A escolha do fertilizante deve considerar o desempenho do cultivo e o custo de aquisição. A fonte de nitrogênio utilizada pode influenciar significativamente a velocidade de crescimento da planta e, conseqüentemente, o tempo de produção. O composto orgânico, além de apresentar baixo custo, pode muitas vezes ser produzido na própria propriedade por meio da compostagem.

Cabe destacar que, na região Sul do Brasil especialmente no estado do Paraná, onde a pesquisa foi conduzida há grande disponibilidade de resíduos provenientes da produção avícola. Isso torna ainda mais viável a incorporação desse material na formulação de fertilizantes destinados ao cultivo de alface e de outras espécies, contribuindo para a redução de custos e para o aumento da sustentabilidade dos sistemas agropecuários locais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos com este estudo que a fonte de nitrogênio orgânica, derivada do composto de aves, propiciou o melhor desempenho para número de folhas por planta, massa fresca e produtividade total, mostrando-se uma alternativa interessante como fertilizante no cultivo de alface no município de Arapuã – PR. O composto orgânico, além de ter baixo custo, pode inclusive ser produzido na própria propriedade por meio

da compostagem. Dessa forma, reforça-se que a adubação orgânica é uma ferramenta essencial para apoiar a produção de folhosas.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço a Professora Daiane Secco, minha orientadora, por sua paciência, orientação e incentivo ao longo deste processo.

Agradeço aos meus pais pelo apoio durante essa jornada acadêmica que me incentivaram a todo momento em seguir meus sonhos.

6. REFERÊNCIAS

Amaral, J.C.; Silva, V.N. Tolerance to bolting in lettuce: cultivars and growing seasons: **Tolerancia al florecimiento precoz en lechuga: cultivares y épocas de cultivo**. Idesia, 2018, 36, 1-9.

Cardarelli, M.T.; Chami, A. E.; Iovieno, P.; Rouphael, Y.; Bonini, P.; Colla, G. Organic Fertilizer Sources Distinctively Modulate Productivity, Quality, Mineral Composition, and Soil Enzyme Activity of Greenhouse Lettuce Grown in Degraded Soil. *Agronomy*, 2023, 13, e-194.

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons**. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FILGUEIRA F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3ed. Viçosa-MG: Editora UFV, 2012. 421p.

MORENO, M. B.; CORRÊA, A. P. A.; KROLOW, A. C. R.; LEITE, T. B.; ROMBALDI, C. V.; GOMES, C. B. **Análise das folhas de alface CV. elisa submetida a diferentes tratamentos com torta de mamona no solo infestado com meloidogyne javanica**. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO. Anais. Gramado, 2013.

QUEIROZ, A. A.; CRUVINEL, V. B.; FIGUEIREDO, K. M. E. Produção de alface americana em função da fertilização com organomineral. **Centro Científico Saber**, 14:1053, 2017.

Santos-Naressi, R.; Oliveira, L.S.P.; Santos, E.H.; Francisco, J.P.; Lopes, A.D. Iceberg lettuce cultivated in different systems of planting and sources of fertilizer. *Brazilian Journal of Biology*, 2024, 84, e255431.

ZAGO, V. C. P.; EVANGELISTA, M. R.; ALMEIDA, D. L.; GUERRA, J. G. M.; RUMJANEK, N. G.; NEVES, M. C. P. Influência de diferentes fontes e doses de adubos nitrogenados nos teores de nitrato e na produtividade de alface. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon-PR, v. 7, n. 1, p. 15-24, 2008.