

Revista Agrária Acadêmica

[Agrarian Academic Journal](#)

Volume 2 – Número 4 – Jul/Ago (2019)



doi: 10.32406/v2n42019/83-89/agrariacad

Adubação nitrogenada de cobertura na produção da alface. Nitrogen cover fertilization in lettuce production

João Vitor de Oliveira Mattoso¹, Natália Barreto Meneses^{2*}, Letícia Serpa dos Santos³, Bruna Regina Galvão da Cruz⁴

¹ Discente do Departamento de Agronomia. Instituto Taquaritinguense de Ensino Superior – ITES – Taquaritinga/SP - Brasil, Telefone: (16) 3253-8200.

² Docente do Departamento de Agronomia. Instituto Taquaritinguense de Ensino Superior – ITES – Taquaritinga/SP - Brasil, Telefone: (16) 3253-8200. *Autor para correspondência. nbmeneses@yahoo.com.

³ Docente do Departamento de Agronomia. Instituto Taquaritinguense de Ensino Superior – ITES – Taquaritinga/SP - Brasil, Telefone: (16) 3253-8200.

⁴ Discente do Departamento de Agronomia. Instituto Taquaritinguense de Ensino Superior – ITES – Taquaritinga/SP - Brasil, Telefone: (16) 3253-8200.

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi definir a dose de N em cobertura necessária para o maior desenvolvimento da cultura da alface crespa, cultivar Vanda. Realizou-se cinco tratamentos, doses de N aplicados em cobertura (0, 30, 60, 90 e 120 kg ha⁻¹), e quatro repetições, fornecidas em doses iguais aos 10, 20, 30 dias após o transplante (DAT). A colheita foi realizada aos 60 DAT onde avaliaram-se: número de folhas, altura da planta, largura da folha, comprimento da folha, largura da planta, diâmetro do caule e produtividade total. A dose de 98,5 kg ha⁻¹ de N na adubação de cobertura proporcionou melhor desenvolvimento na cultura da alface cultivada a campo.

Palavras-chaves: *Lactuca sativa* L., nitrogênio, nutrição de plantas

Abstract

The objective of the present work was to define the dose of N in the necessary cover to the greater development of the cultivated Vanda cultivar. Five treatments, doses of N applied in a cover (0, 30, 60, 90 and 120 kg ha⁻¹) and four replicates, were given in equal doses at 10, 20, 30 days after transplantation (DAT). Harvest was carried out at 60 DAT where they evaluated: leaf number, plant height, leaf width, leaf length, plant width, stem diameter and total productivity. The 98.5 kg ha⁻¹ dose of N in cover fertilization provided a better development in field cultivated lettuce.

Keywords: *Lactuca sativa* L., nitrogen, plant nutrition

Introdução

O uso de teores adequados de nutrientes é essencial para boa produtividade da alface (*Lactuca sativa* L.). Devido à cultura ser composta basicamente de folhas, a mesma responde bem ao fornecimento de nitrogênio (N), um dos nutrientes que mais contribuem para o metabolismo fisiológico das plantas e de acordo FILGUEIRA (2012) o segundo nutriente mais exigido pelas hortaliças. Nas hortaliças folhosas, o efeito deste nutriente promove aumento na produtividade, o fornecimento de doses adequadas estimula o crescimento vegetativo, expande a área fotossinteticamente ativa, além de proporcionar folhas com coloração mais atrativa e succulenta. Tal fato é uma das condições responsáveis pela utilização de altas doses de fertilizantes nitrogenados ao longo do ciclo de cultivo das hortaliças folhosas (ZAGO et al., 2008).

Apesar da sua importância, muitas são as perdas que podem transcorrer após aplicação do N, devido as inúmeras reações no solo (MANTOVANI et al., 2007), pela volatilização de amônia, emissão de N₂, N₂O e lixiviação na forma de nitrato, considerado o fenômeno mais preocupante (DUQUE et al., 1985). Aumentando o risco de desequilíbrio nutricional, seja por carência ou excesso de nutrientes, é fator estressante para a planta (FURLANI; PURQUERIO, 2010) e da poluição ambiental, tanto dos rios por eutrofização ou até mesmo do ar pela formação de gases (GAO et al., 2014). Desse modo, preconiza-se a necessidade de melhor ajuste das técnicas de cultivo para melhor aproveitamento no N (FLORES et al., 2012). Dada a influência de diversos fatores ligados ao clima, relevo, tipo de solo, manejo, cultivar e suas interações, na quantidade de N requerida, bem como a resposta da alface à fertilização, demandando estudos locais.

Assim, o cultivo da alface carece de tecnologias para otimizar a produção e garantir a sustentabilidade ambiental em áreas agrícolas (MENESES et al., 2016). No Brasil, existe o conceito de que se aumentando o número de parcelamento da adubação nitrogenada, aumenta-se a eficiência do uso do N e se reduzem as perdas (FILGUEIRA, 2012). A fim de maximizar a produtividade, incrementar o lucro da exploração agrícola e mitigar os impactos ambientais causados pela contaminação das águas subterrâneas por nitrato, é imprescindível fazer recomendações adequadas considerando as melhores épocas de aplicação.

Ainda não foram encontrados trabalhos que avaliaram dose e parcelamento de N para as condições de solo, clima, cultivar e manejo da alface no município de Tabatinga - SP, visando mitigar as perdas de N.

O objetivo do presente trabalho foi determinar a dose de N aplicado em cobertura para maximizar o desenvolvimento da cultura da alface cultivada em campo.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em propriedade rural localizada no município de Tabatinga - SP. O clima é subtropical úmido, com estiagem no período do inverno pela classificação de Köppen-Geiger (1948), com temperatura média anual de 23°C e precipitação pluvial média de 1300 mm.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2013). Previamente à instalação do experimento, o solo foi amostrado na camada de 0 a 20 cm e analisado conforme metodologia descrita por Raij et al. (2001), apresentando: pH (CaCl₂) = 5,9; matéria orgânica

= 23 g dm⁻³; P resina = 74 mg dm⁻³; K = 5,8 mmol_cdm⁻³; Ca = 31 mmol_cdm⁻³; Mg = 12 mmol_cdm⁻³; SB = mmol_cdm⁻³ = 48,8 CTC = 64,8 mmol_cdm⁻³; V% = 75.

Considerando a análise do solo e com base na recomendação de Trani et al. (1996), dois dias antes do transplante das mudas, foram aplicados 40 kg ha⁻¹ de uréia, e 192 kg ha⁻¹ de MKP. Não foi realizada calagem, visto a percentagem de saturação por bases ser maior ao recomendado para alface (80%).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de cinco doses de nitrogênio (N) aplicados em cobertura (0, 30, 60, 90 e 120 kg ha⁻¹ de N), utilizando como fonte a uréia, fornecidas em doses iguais aos 10, 20, 30 dias após o transplante (DAT).

As unidades experimentais foram constituídas por quatro linhas de 1 m de comprimento, espaçadas de 0,25 m entre si, totalizando 16 plantas de alface por parcela. Para avaliação das características, foram utilizadas as 8 plantas centrais de cada unidade experimental.

A planta testada foi à alface (*Lactuca sativa* L.), do grupo crespa, cultivar Vanda que apresenta o ciclo completo em torno de 60 dias após o transplante, cujas folhas possui coloração verde clara e bem conscientes, sendo crespas e soltas, não formando cabeça. As mudas foram produzidas em ambiente protegido, em bandejas multicelulares de 200 células cada, preenchidas com substrato comercial. O transplante das mudas foi feito após 21 dias da sementeira, quando se encontravam com três folhas definitivas.

O preparo de solo constou de aração, gradagem e levantamento do canteiro de 0,20 m de altura. Foi instalada, no canteiro, uma estrutura de proteção coberta com tela de sombrite preto com densidade de 35 % à radiação solar. A irrigação foi realizada diariamente, cerca de 2L de água em cada bloco, aplicadas com meio de irrigação manual com auxílio de um regador e o controle de plantas daninhas (capina manual), pragas e doenças, foram realizadas conforme necessidade, com produtos químicos registrados para a cultura.

A colheita da alface foi realizada aos 60 DAT onde avaliaram se: número de folhas, altura da planta (determinada entre a distância do solo e a maior folha, em cm), largura da folha (cm), x comprimento da folha (cm), largura da planta (cm), diâmetro do caule (cm) e produtividade total (kg ha⁻¹).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e realizado o estudo de regressão polinomial, adotando-se a equação significativa com maior coeficiente de determinação. Em todas as análises foi utilizado o *Software* estatístico *AgroEstat* (BARBOSA; MALDONADO JÚNIOR, 2015).

Resultados e discussão

As doses de N na adubação de cobertura da alface não tiveram efeito significativo no número de folhas por planta (NF), diâmetro do caule (DC) e altura da folha (AF) (Tabela 1). As médias observadas foram 28,40 folhas por planta, 1,60 cm de diâmetro de caule, 18,20 cm de altura das folhas.

Não foram observados sintomas de deficiência do nutriente em questão nas plantas que receberam doses próximas de 0 kg ha⁻¹, nem sintomas de excesso de N nas plantas que receberam doses as máximas testadas.

Tabela 1- Resumo da análise de variância (valores de F, significância, médias e coeficientes de variação) para Produtividades (PT), Altura da Planta (AP), Largura da Planta (LP), Número de Folhas (NF), Diâmetro do Caule (DC), Altura Folha (AF) e Largura Folha (LF) da alface Vanda, em função das doses de nitrogênio na adubação de cobertura.

Fonte de variação	PT	AP	LP	NF	DC	AF	LF
N (kg ha ⁻¹)	(kg ha ⁻¹)	(cm)	(cm)		(cm)	(cm)	(cm)
0	5840,62	20,78	26,34	26,16	1,46	16,00	13,93
30	8246,87	25,23	30,12	30,06	1,75	18,54	16,29
60	8302,50	23,78	29,84	27,53	1,61	18,21	17,11
90	8496,87	25,78	30,66	29,22	1,73	19,18	16,97
120	9026,25	25,23	31,48	29,09	1,66	19,26	17,27
F	9,715**	6,073**	9,871**	2,005 ^{ns}	1,940 ^{ns}	3,233 ^{ns}	5,252*
CV (%)	10,00	6,82	4,23	7,74	19,19	8,09	7,39

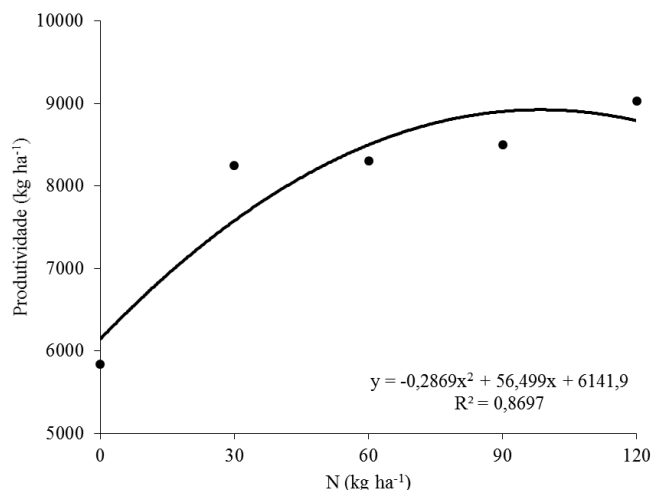
** , * : significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ns: não significativo.

No entanto, foi observado efeito significativo das doses de N na produtividade da alface (Tabela 1) e houve ajuste de equação polinomial de segundo grau das médias. De acordo com a Figura 1, a produtividade da alface foi incrementada com o aumento da dose de N aplicado na adubação de cobertura. A utilização da dose de 98,5 kg ha⁻¹ de N resultou na maior produtividade, 8923,4 kg ha⁻¹, o que proporcionou um incremento de 34,6% na produtividade da alface em comparação à quando não foi aplicado nitrogênio. Maiores doses de N podem ter favorecido o melhor desenvolvimento do sistema radicular e conseqüentemente a capacidade de sustentação e absorção de água, nitrogênio e outros nutrientes favorecendo os processos iniciais de crescimento.

A dose encontrada para maior produtividade da alface neste trabalho (98,5 kg ha⁻¹) é superior a indicada por CANTARELA e RAIJ (1997), que recomendam aplicação de 90 kg ha⁻¹ de N, parcelados aos 10, 20, 30 DAT.

Efeitos da aplicação de N na produtividade também foram observados por RESENDE et al. (2010), onde verificou-se efeito significativo ao aumento das doses de N e maior produtividade da alface americana com dose de 86,9 kg ha⁻¹ de N, enquanto PURQUEIRO et al. (2007), para o cultivo de rúcula a céu aberto observou que a dose de 240 kg ha⁻¹ de N, correspondente a maior produtividade e necessidade da cultura.

Figura 1- Produtividade da alface em função das doses de nitrogênio na adubação de cobertura.



Para as variáveis altura da planta (AP) e largura da planta (LP), também apresentaram efeito significativo das doses de N (Tabela 1). A maior AP, 25,7 cm, foi obtida com 94,0 kg ha⁻¹ de N (Figura 2). Para maior LP (31,0 cm) a dose de N em cobertura encontrada foi de 102 kg ha⁻¹, como observado na Figura 3. Essas doses de nitrogênio proporcionaram um incremento de 54,8% e 61,9% na altura e largura de plantas da alface, respectivamente, quando comparado com a dose de 0 kg ha⁻¹ de N. Esse resultado está relacionado com o efeito da adubação nitrogenada, que resulta em incremento na produção, ganho de peso e maior desenvolvimento da planta.

Figura 2- Altura da planta da alface em função das doses de nitrogênio na adubação de cobertura.

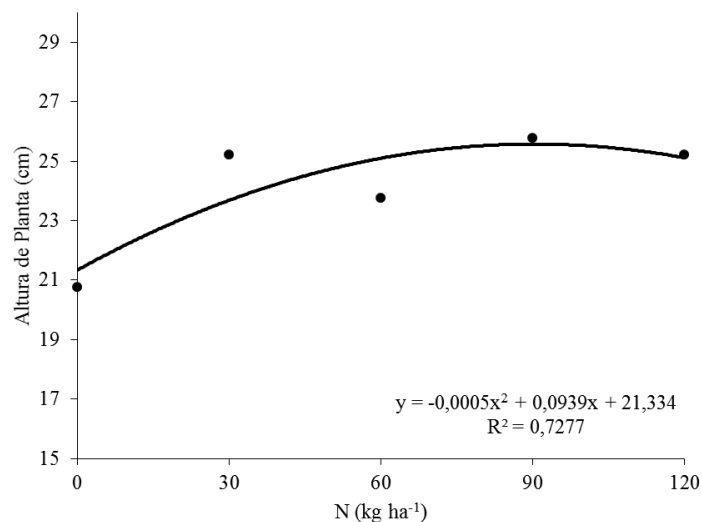
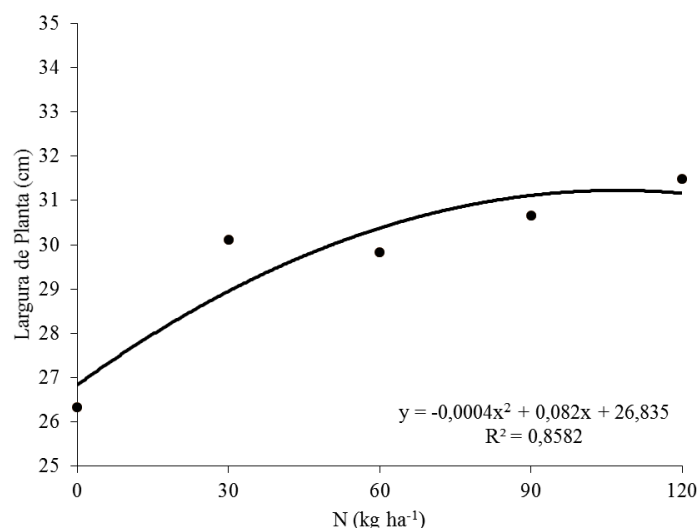
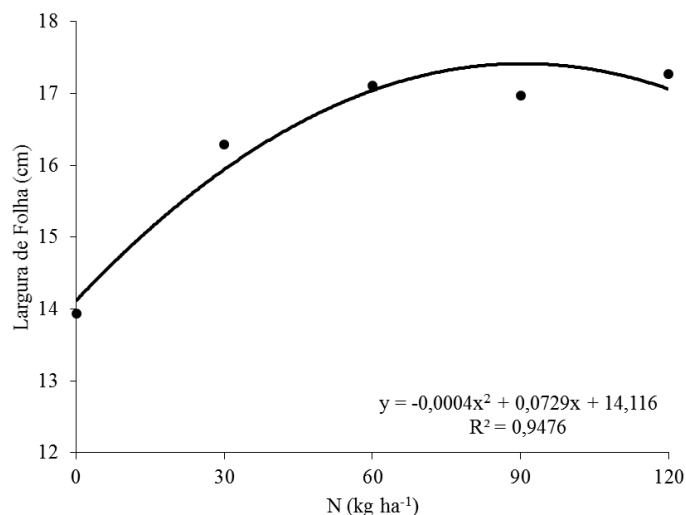


Figura 3- Largura da planta da alface em função das doses de nitrogênio na adubação de cobertura.



A largura das folhas da alface respondeu significativamente às doses de N em cobertura (Tabela 1). Verificou-se ajuste de equação polinomial de segundo grau para as médias da largura das folhas em função da dose de N. A utilização da dose de 91,10 kg ha⁻¹ de N aplicada na adubação de cobertura (Figura 4) resultou na maior largura das folhas da alface, 17,4 cm.

Figura 4- Largura da folha da alface em função das doses de nitrogênio na adubação de cobertura



As respostas obtidas para produtividades, altura da planta, largura da planta e das folhas da alface ao N são explicadas pela função estrutural deste nutriente na planta. Ele participa de diversos compostos orgânicos além dos aminoácidos (MARSCHNER, 1995), como proteínas, ATP, NADH, NADPH, clorofila e inúmeras enzimas (HARPER, 1994). O aumento das doses de N pode ter incrementado o teor de clorofila das folhas, favorecendo coloração verde mais intensa proporcionando aumento da capacidade fotossintética e maior assimilação de CO₂ (WOLFE et al., 1988). De acordo Filgueira (2012), o N é o segundo nutriente mais exigido pelas hortaliças. Nas hortaliças folhosas, o efeito deste nutriente promove aumento na produtividade, o fornecimento de doses adequadas estimula o crescimento vegetativo, expande a área fotossinteticamente ativa, além de proporcionar folhas com coloração mais atrativas e suculentas.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos nesse experimento, a aplicação de doses crescentes de nitrogênio na adubação de cobertura da alface afetou os parâmetros de produção da cultura da alface.

A fertilização da cultura com 98,5 kg ha⁻¹ de N na adubação de cobertura proporciona a maior produtividade.

Referências bibliográficas

- BARBOSA, J. C., MALDONADO JUNIOR, W. **AgroEstat – Sistema para Análises Estatísticas de Ensaio Agrônomicos**. Jaboticabal: UNESP, 2015.
- DUQUE, F. F., NEVES, M. C. P., FRANCO, A. A., VICTORIA, R. L., BODDEY, R. M. The response of field grown *Phaseolus vulgaris* l. rhizobium inoculation and qualification of N₂ fixation using 15N. **Plant and Soil**, v. 88, n. 1, p. 333-343, 1985.
- EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. p. 353.
- FILGUEIRA F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3 ed. Viçosa-MG: Editora UFV, 2012. 421p.

- FURLANI, P. R.; PURQUERIO, L. F. V. Avanços e desafios na nutrição de hortaliças, p.45-62. In: PRADO, R. M.; CECILIO FILHO, A. B.; CORREIA, M. A. R.; PUGA, A. P (Eds.). **Nutrição de Plantas: diagnose foliar em hortaliças**. Jaboticabal-SP: FCAV/CAPES/FUNDUNESP, 2010.
- KOEPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. 1948. p. 448.
- MANTOVANI, A., ERNANI, P. R., SANGOI, L., 2007. **Adição de superfosfato triplo e a percolação de nitrogênio no solo**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, 31, p.887-895.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. San Diego: Academic Press, 1995. 889 p.
- MENESES, N. B.; MOREIRA, M. A.; SOUZA, I. M.; BIANCHINI, F. G. Crescimento e produtividade de alface sob diferentes tipos de cobertura do solo. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 10, n. 2, p. 123 - 129, 2016.
- PURQUERIO, L. F. V., DEMANT, L. A. R.; GOTO, R.; BOAS, R. L. V. Efeito da adubação nitrogenada de cobertura e do espaçamento sobre a produção de rúcula. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 464-470, 2007.
- RAIJ, B. V. et al. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2001.
- RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. rev. atual. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. cap. 18, p.157-185. (Boletim Técnico, 100).
- RESENDE G.M; ALVARENGA M.A.R; YURI J.E; SOUZA R.J. Doses de nitrogênio e molibdênio no rendimento e teor de micronutrientes em alface americana. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 266-270, 2010.
- TRANI, P. E.; PASSOS, F. A.; FILHO, J. A. A. 1996. **Boletim técnico 100. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Instituto Agrônomo - fundação IAC**. Campinas- SP. 1996. Cap. 18. Hortaliças, p. 168-169.
- WOLFE, D.W.; HENDERSON, D.W.; HSIAO, T.C. Interactive water and nitrogen effects on senescence of maize: I. Leaf area duration, nitrogen distribution, and yield. **Agronomy Journal**, v.80, n.1, p.859-864, 1988.
- 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 n-nitrato e na produtividade de alface. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 7, n. 1, p. 15-24, 2008.

Recebido em 24 de maio de 2019

Aceito em 27 de junho de 2019