



## Cultivo de Rúcula com Aplicação de Diferentes Fontes e Doses de Nitrogênio em Cobertura<sup>(1)</sup>

Janaina Batista de Lima<sup>(2)</sup>; Ivan Henrique Guilherme<sup>(3)</sup>; Dirk Daniel Dijkstra<sup>(4)</sup>;  
Ubiratan Longo<sup>(5)</sup>; Wilian Henrique Diniz Buso<sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do Instituto Federal Goiano – Câmpus Ceres

<sup>(2)</sup> Estudante; Instituto Federal Goiano – Câmpus Ceres; Ceres, GO; [jana24bl@gmail.com](mailto:jana24bl@gmail.com); <sup>(3)</sup> Estudante; Instituto Federal Goiano – Câmpus Ceres; Ceres, GO;; <sup>(4)</sup> Estudante; Instituto Federal Goiano – Câmpus Ceres; Ceres, GO; <sup>(5)</sup> Estudante; Instituto Federal Goiano – Câmpus Ceres; Ceres, GO; <sup>(6)</sup> Professor do Departamento de Agricultura e Zootecnia do IF Goiano Câmpus Ceres

**RESUMO:** Com a presente pesquisa objetivou-se avaliar o desempenho agrônômico de rúcula com aplicação de diferentes fontes e doses de nitrogênio em cobertura. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na área experimental do IF Goiano Câmpus Ceres. O delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x4 com duas fontes de N (ureia normal e protegida), quatro doses N (0, 80, 160, 240 mg dm<sup>-3</sup>) e oito repetições. Cada unidade experimental foi constituída por tubetes com capacidade para 0,3 dm<sup>3</sup> de solo e duas plantas. Foram realizadas duas aplicações de cobertura sendo a primeira no dia seguinte ao desbaste e a segunda dez dias após a primeira. As fontes de nitrogênio aumentaram a altura das plantas, com resposta linear. Para o número de folhas a maior quantidade foram obtidas com dose de 177,77 e de 350 mg dm<sup>-3</sup>, para ureia protegida e normal, respectivamente. A massa fresca de raiz a dose que possibilitou maior quantidade foi de 150 mg dm<sup>-3</sup> para ureia protegida e de 350 mg dm<sup>-3</sup> para ureia normal. A massa fresca da parte aérea as doses de 200 e 350 mg dm<sup>-3</sup> para ureia protegida e normal, respectivamente, proporcionaram maior massa. A massa seca das folhas apresentou maiores valores na dosagem de 176,5 mg dm<sup>-3</sup> de ureia protegida e de 192,3 mg dm<sup>-3</sup> de ureia normal. O número de folhas, massa fresca de raízes e parte aérea e massa seca das folhas apresentaram respostas quadráticas. A adubação nitrogenada promove incrementos nas características agrônômicas de rúcula.

**Palavras-chave:** *Eruca sativa*, hortaliças, ureia protegida

### INTRODUÇÃO

A rúcula (*Eruca sativa*) é uma hortaliça folhosa herbácea de rápido crescimento vegetativo e ciclo curto, originária do sul da Europa e da parte ocidental da Ásia e produz folhas ricas em vitaminas A, C e sais minerais, principalmente

cálcio e ferro. Originária do sul da Europa e da parte ocidental da Ásia. As folhas tenras são muito apreciadas na forma de salada. No Brasil, é mais conhecida nos Estados do Sul e Sudeste, principalmente entre os descendentes de italianos, espanhóis e portugueses, mas atualmente já é cultivada e consumida em todas as regiões, preferencialmente na forma de salada crua e em pizzas (Steiner et al., 2011). O consumo de rúcula vem aumentando nos últimos anos no mundo devido ao sabor picante de suas folhas, servindo para enfeitar saladas e ainda possui grande potencial para a saúde humana devido a presença vários componentes benéficos (D'Antuono et al., 2009).

Devido ao ciclo curto, para o bom desenvolvimento é importante realizar a adubação nitrogenada no momento adequado. A elevada demanda por nitrogênio (N) apresentada pelas hortaliças, em geral, é um dos fatores responsáveis pela utilização de altas doses de fertilizantes nitrogenados (Cavarianni et al., 2008). Para aperfeiçoar a aplicação de fertilizantes nitrogenados e obter maior eficiência na ciclagem dos nutrientes a fertirrigação nitrogenada pode ser um fator determinante.

O N é um nutriente importante pelas alterações morfo-fisiológico que provoca nas plantas. Qualitativamente, é o nutriente mais importante para o seu desenvolvimento e que está presente em maior concentração na matéria seca do que qualquer outro elemento (Engels & Marschner, 1995).

As informações sobre a nutrição da rúcula no Brasil são escassas. Muitas vezes os resultados de pesquisas obtidos para a alface são utilizados como orientação para a realização da adubação dessa cultura. As recomendações de adubação nitrogenada encontrada na literatura para a rúcula não fazem distinções entre famílias e espécies, ou seja, juntamente com outras culturas como alface, almeirão, chicória, escarola e agrião d'água recomenda-se a aplicação 30 kg ha<sup>-1</sup> de N no plantio e mais 120 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura, em



doses iguais, aos dez, vinte e trinta dias após o transplante ou emergência das plântulas (Purquerio et al., 2007). Assim, respostas satisfatórias nem sempre são atingidas tanto na produtividade como na qualidade do produto, ocasionando frustrações na produção. Como é uma hortaliça folhosa, a adubação nitrogenada e seu manejo são extremamente importantes para o sucesso da cultura, devendo-se ter informações específicas e claras sobre a melhor dose de N a ser utilizada (Steiner et al., 2011).

Cantarella (2007) considera que a aplicação de fertilizantes nitrogenados de liberação lenta ou controlada tem como objetivo aumentar a eficiência do uso, que podem ser classificados em dois grupos: os formados por compostos de condensação da ureia e ureia formaldeído e os formados por produtos encapsulados ou recobertos.

Fontes alternativas de N, como a ureia revestida com polímero ou gel podem reduzir perdas por volatilização de amônia, além de possibilitar suprimento de N durante maior parte do ciclo da cultura (Bono et al., 2006; Menéndez et al., 2006), melhorando o aproveitamento do N (Pasda et al., 2001).

Segundo Vitti & Reirinchs (2007), os fertilizantes de liberação lenta são produtos com propriedades de dissolução mais lenta no solo que, em geral, podem ser obtidos mediante mudanças na estrutura dos compostos nitrogenados ou através do recobrimento do fertilizante com materiais pouco permeáveis.

Em função da escassez de informações técnicas para cultura da rúcula, com o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de diferentes fontes e doses de N nos componentes de produtividade de rúcula, cultivadas em latossolo vermelho amarelo na região de Ceres, Goiás.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres – Go, durante os meses de março e abril de 2014. A casa de vegetação possui cobertura plástica e laterais com tela anti-afídio.

Foi utilizado Latossolo Vermelho Amarelo de textura média. O resultado da análise do solo utilizado na presente pesquisa apresentou o seguinte resultado: Ca = 2,1; Mg = 1,0; k = 0,20; Al = 0,0; H = 3,5 (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>); P = 7,6; K = 109,0 (mg dm<sup>-3</sup>); pH = 5,5 (CaCl<sub>2</sub>); saturação por bases 65,80% e M.O. = 1,8 g kg<sup>-1</sup>.

O delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x4 com duas fontes de N (ureia normal e ureia protegida) e quatro doses (0, 80,

160, 240 mg dm<sup>-3</sup>), com oito repetições.

Cada unidade experimental foi constituída por tubetes com capacidade para 0,3 dm<sup>3</sup> de solo. O solo foi coletado e peneirado em malha de 4 mm, sendo realizado adubação com fósforo e potássio, ambas na dose de 200 mg dm<sup>-3</sup>, cujas fontes utilizadas foram superfosfato simples e o cloreto de potássio, respectivamente.

A semeadura foi realizada no dia 18/03/2014, com aproximadamente cinco sementes em cada tubete. A emergência ocorreu no dia 22/03/2014. Cinco dias após a emergência realizou-se o desbaste, deixando duas plantas por unidade experimental. Durante todo o período experimental a umidade foi monitorada pelo método gravimétrico (Carvalho et al., 2012), mantendo-se o solo dos tubetes a 80% da capacidade de campo, o volume de água repostado diariamente foi realizado tomando-se sempre o cuidado de não promover a percolação de água no fundo do vaso de modo a evitar as perdas de N por lixiviação, conforme Steiner et al. (2011).

A adubação nitrogenada foi realizada por meio de fertirrigação, parcelada em duas vezes, sendo 50% realizada no primeiro e 50% no décimo primeiro dia após o desbaste. Em cada aplicação as doses de N foram diluídas em 80 ml de água sendo destinados 10 ml da solução para cada parcela.

Aos 25 dias após o desbaste foi realizada a contagem das folhas, a medição da altura e o corte das plantas rente ao solo e em seguida foi realizado a pesagem da massa fresca da parte aérea. A altura das plantas foi medida com régua graduada e a pesagem foi realizada com balança de precisão.

Os dados foram submetidos à análise de variância e comparadas pelo teste de ScottKnott ao nível de 5% de significância. Procedeu-se também a análise de regressão em função das doses de N. As análises foram feitas com auxílio do software R (R Development Core Team, 2014) utilizando o pacote easyanova (Arnhold 2013) para realizar o desdobramento das interações.

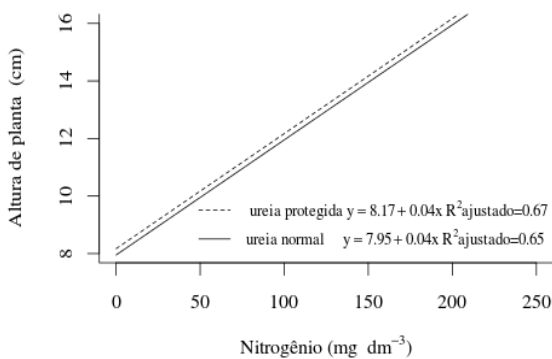
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa ( $P > 0,05$ ) para fontes e doses de N para altura de plantas. E também não ocorreu efeito significativo ( $P > 0,05$ ) entre as diferentes fontes de ureia. Para as doses de N ocorreu diferença significativa ( $P < 0,05$ ). Esiyok et al. (2013) não observaram diferença na altura de plantas quando utilizaram nitrato de cálcio e sulfato de amônio como fonte de N.

Na **figura 1**, observa-se que houve aumento linear na altura da planta à medida que se alterou a



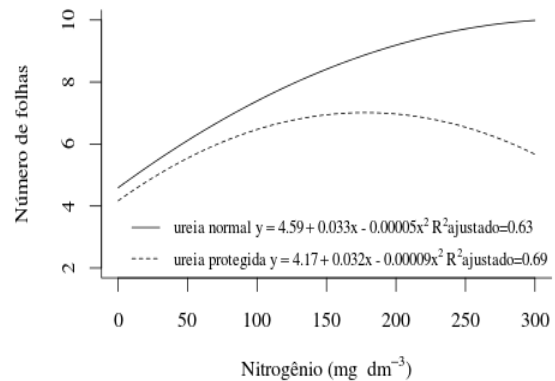
dose de N de zero até 240 mg dm<sup>-3</sup> para ambas as fontes. As medias variaram de 6,21 cm na ausência de N para 16,79 cm para a maior dose indicando incrementos maiores que 100% na altura das plantas. Isso demonstra que o aumento na dose de N proporciona incrementos na altura das plantas independente do tipo de fonte utilizada. Cavarianni et al. (2008) e Carvalho et al. (2012) observaram efeito linear quando aumentaram a dose de N na altura de plantas de rúcula e verificaram ainda melhor aspecto visual das folhas na maior dose de N.



**Figura 1.** Altura de plantas de rúcula submetidas a diferentes fontes e doses de ureia.

Não ocorreu interação significativa ( $P > 0,05$ ) entre fontes e doses de N para o número de folhas. Existiu efeito significativo ( $P < 0,05$ ) entre as fontes nitrogenadas. A ureia normal e a protegida apresentaram 6,60 e 5,91 folhas, respectivamente. Devido a rúcula ser uma cultura de ciclo rápido a maior disponibilidade de N da ureia normal proporcionou aumento no número de folhas em relação à fonte protegida que possui liberação lenta.

O número de folhas foi influenciado significativamente pelas doses de N ( $P < 0,05$ ). A **figura 2** demonstra que ocorreu efeito quadrático em função do incremento de N. A dose máxima que proporcionou maior número de folhas foi de 177,77 e 330 mg dm<sup>-3</sup> para as fontes com ureia protegida e normal, respectivamente. O N promove alterações fisiológicas na planta que contribui para aumento do desenvolvimento vegetativo e conseqüentemente aumento na quantidade de folhas emitidas, que é a parte comercializada e mais importante. No trabalho desenvolvido por Carvalho et al. (2012) verificaram que número de folhas apresentou comportamento linear quando aumentaram a dose de N.



**Figura 2.** Número de folhas de rúcula submetidas a diferentes fontes e doses de ureia.

Houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre fontes e doses de N para massa fresca da parte aérea, conforme Tabela 2. Nas doses zero e 160 mg dm<sup>-3</sup> não ocorreu diferença ( $P > 0,05$ ) entre as duas fontes de N. Para as doses de 80 e 240 mg dm<sup>-3</sup> ocorreu diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as fontes. A ureia normal apresentou maior massa fresca com valores de 6,06 e 9,89 g tubete<sup>-1</sup>, respectivamente, e a ureia protegida a produção foi de 5,33 e 7,85 g tubete<sup>-1</sup>, respectivamente para as mesmas doses de 80 e 240 mg dm<sup>-3</sup> (**tabela 1**). Resultados encontrados por Ratke et al. (2011) destacam que o uso de fontes de liberação lenta e com inibidores de uréase promoveram maior produção de massa fresca de folhas de rúcula, mas o aumento de doses independente da fonte promoveu incrementos na produção de massa fresca.

**Tabela 1.** Desdobramento da interação entre fontes e doses de nitrogênio para massa fresca da parte aérea (g tubete<sup>-1</sup>).

Fonte	Doses (mg dm <sup>-3</sup> )			
	0	80	160	240
Ureia normal	0,74 a D	6,06 a C	8,13 a B	9,89 a A
Ureia protegida	0,66 a D	5,33 b C	7,85 a A	7,16 b B
CV%	6,06			

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha são iguais estaticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.



## CONCLUSÕES

A aplicação de N promove incrementos nos componentes agronômicos das plantas de rúcula. A ureia normal é a melhor fonte para adubação de rúcula nas condições estudadas.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela força e bênçãos; aos professores Dr. Wilian Henrique Diniz Buso e Dra Luciana Borges e Silva pela confiança e oportunidade.

## REFERÊNCIAS

CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R.F.V.; ALVAREZ, V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 375-470, 2007.

CARVALHO, K. S.; BONFIM-SILVA, E.M.; SILVEIRA, M.H.D.; CABRAL, C.E.A.; LEITE, N. Rúcula submetida à adubação nitrogenada via fertirrigação. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.15; p. 1 5 4 5, 2012.

CAVARIANNI, R.L.; CECÍLIO FILHO, A.B.; CAZETTA, J.O.; MAY, A.; CORRADI, M.M. Concentrações de N na solução nutritiva e horários de colheita no teor de nitrato em rúcula. **Revista Caatinga**, v.21, n.1, p.44-49, 2008.

D'ANTUONO, L.F.; ELEMENTI, S.; NERI, R. Exploring new potential health-promoting vegetables: glucosinolates and sensory attributes of rocket salads and related *Diplotaxis* and *Eruca* species. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.89, p.713-722, 2009.

ENGELS, C.; MARSCHNER, H. Plant uptake and utilization of nitrogen. In: BACON, E.P. Nitrogen fertilization in the environment. New York: **Marcel Dekker**, p.41-71, 1995.

ESİYOK, D.; BOZOKALFA, M.K.; KAVAK, S.; UGUR, A. Seed Yield, Quality and Plant Characteristics Changes of Rocket Salad (*Eruca sativa* Mill.) under Different Nitrogen Sources and Vegetation Periods. **Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, p.8, n.1, p.53-59, 2013.

MENÉNDEZ, S.; MERINO, P.; PINTO, M.; GONZÁLEZ-MURUA, C.; ESTAVILLO, J. M. 3,4-Dimethylpyrazol phosphate effect on nitrous oxide, nitric oxide, ammonia, and carbon dioxide emissions from grasslands. **Journal of Environmental Quality**, Madison, v.35, n.4, p.973-981, 2006.

PASDA, G.; HÄHNDEL, R.; ZERULLA, W. Effect of fertilizers with the new nitrification inhibitor DMPP (3,4-dimethylpyrazole phosphate) on yield and quality of agricultural and horticultural crops. **Biology and Fertility of Soils**, Berlin, v.34, n.2, p.85-97, 2001.

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**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 464-470, 2007.

RATKE, R.F.; VERGINASSI, A.; BASTO, D.C.; MORGADO, H.S.; SOUZA, M.R.F.; FERNANDES, E.P. Production and levels of foliar nitrogen in rocket salad fertilized with controlled-release nitrogen fertilizers and urea. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 246-249, 2011.

STEINER, F.; PIVETTA, L. A.; CASTOLDI, G.; PIVETTA, L. G.; FIOREZE, S. Produção de rúcula e acúmulo de nitrato em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.2, p.230-235, 2011.

VITTI, G. C.; REIRINCHS, R. **Formas tradicionais e alternativas de obtenção e utilização do N e do enxofre: uma visão Holística**. In: YAMADA, T.; TIPP, S. R.; VITTI, G. C. (Ed.). N e Enxofre: na agricultura brasileira. Piracicaba: IPNI, 2007. p. 109 – 157.