

## RESPOSTA DA CULTURA DA LINHAÇA AO NITROGÊNIO

Jhonatas Antonelli<sup>1\*</sup>; Cleber Antonio Lindino<sup>1</sup>; Reginaldo Ferreira Santos<sup>1</sup>; Willian César Nadaletti<sup>1</sup>;  
Paulo Cremones<sup>1</sup>; Eduardo Rossi<sup>1</sup>; Leandro Friedrich<sup>1</sup>

SAP 8646      Data envio: 19/09/2013      Data do aceite: 27/11/2013  
Scientia Agraria Paranaensis – SAP;    ISSN: 1983-1471  
Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 1, jan./mar., p. 39-42, 2015

**RESUMO** - O nitrogênio é um nutriente limitante ao crescimento de varias culturas, entre elas a linhaça. Este trabalho teve como objetivo, verificar as respostas fenotípicas, quando submetida a diferentes doses de fertilizante nitrogenado na forma de uréia, no crescimento da cultura de linhaça. O experimento foi conduzido no município de Cascavel no estado do Paraná, Brasil. Os tratamentos considerados foram os seguintes: T1: testemunha; T2: 25; T3: 50 e T4: 75 kg ha<sup>-1</sup> N na forma de uréia. A semeadura foi realizada em uma área de 2,56 m<sup>2</sup>. Após 120 dias de cultivo foram realizadas as análises das seguintes variáveis altura de planta, número de cápsula, massa fresca e massa seca da parte aérea.

Palavras-chave: *Linum usitatissimum*, macronutriente, uréia

### *Linseed crop response to nitrogen*

**ABSTRACT** - Nitrogen is a limiting factor to the growth of several crops, including linseed. This study aimed to verify the phenotypic responses when subjected to different doses of nitrogen fertilizer, under urea form, in the culture growth of linseed. The experiment was conducted in Cascavel in the state of Paraná, Brazil. The treatments were: T1: control, T2: 25, T3: 50 and T4: 75 kg ha<sup>-1</sup> N under urea form. It was used an area of 2.56 m<sup>2</sup>. After 120 days of cultivation were analyzed the variables: plant height, number of capsules, and fresh and dry weight of shoots.

**Key words:** *Linum usitatissimum*, macronutrient, urea

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Programa de Pós-Graduação, Mestrado em Energia na Agricultura, Rua Universitária 2069, CEP 85.819-130, Bairro Faculdade, Cascavel, PR. E-mail: [jonatas-a@hotmail.com](mailto:jonatas-a@hotmail.com). \*Autor para correspondência

## INTRODUÇÃO

A linhaça (*Linum usitatissimum* L.) pertence à família das Lináceas e é originária da Ásia. Da casca pode-se extrair a fibra do linho, que é utilizado como matéria prima na fabricação de tecidos, da cápsula é retirado à semente que é rica em óleo, este pode ser utilizado para alimentação humana ou na industrialização de óleos para tintura e alimentação animal (GABIANA, 2005).

A cultura da linhaça pode ser utilizada como uma alternativa na agricultura, que permite o aumento da diversificação de sistemas de cultivo em ambientes temperados. No entanto, em muitas regiões em que predominam culturas tradicionais, é necessário que haja um beneficiamento agro-econômico, a fim de incentivar agricultores a trabalharem com a cultura da linhaça (DORDAS, 2010).

Existe um interesse crescente na utilização da linhaça em alimentos, rações e produtos industriais, com isso a demanda pelo produto é maior que a produção. Para que haja uma produção economicamente viável, os produtores têm investido em práticas, a fim de maximizar a produção. Uma das práticas agrônomicas mais importantes é a adubação nitrogenada. A linhaça responde positivamente à adubação com N, mas a resposta geral é menor do que a observada em culturas tradicionais como o trigo, no entanto, a aplicação de fertilizante nitrogenado é necessária para otimizar o rendimento de sementes (HOCKING; PINKERTON, 1991; GRANT, DRIBNENKI e BAILEY, 1999).

A resposta da linhaça para fertilizantes nitrogenados é afetada pelo nitrogênio residual, tipo de solo, cultivares, clima da região, condições de umidade, temperatura, a forma em que o N se encontra e como a adubação acontece, densidade de semeadura e data de semeadura. A adubação nitrogenada não afeta apenas o crescimento e desenvolvimento, mas também modula a taxa de absorção de N e eficiência do uso deste (LAFOND et al., 2008; GRANT, DRIBNENKI e BAILEY, 1999; NYBORG; HENNIG, 1969).

Segundo Grant et al. (1999), o rendimento de sementes de linhaça, pode variar de acordo com o local e a época do ano em que ocorre o plantio, sem mostrar uma tendência constante. O aumento na produção de semente aumentou, de acordo com o aumento de fertilizante nitrogenado até 80 Kg ha<sup>-1</sup>, mostrando uma limitação na produção de sementes com a adubação, isso devido a altos níveis de NO<sub>3</sub> no solo (LAFOND et al., 2008).

A cultura de linhaça é suscetível a variação de nutrientes presentes no solo, entre eles um dos mais importante é o nitrogênio, portanto a variação deste pode influenciar em seu crescimento. O objetivo da pesquisa foi verificar as respostas fenotípicas da cultura de linhaça, em diferentes doses de nitrogênio sob forma de uréia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) campus de Cascavel, PR. O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico (EMBRAPA, 2006), nas coordenadas 24°59'20,5" sul, 53°26'58,7" Oeste, com altitude de 800 m acima do nível do mar. O clima da região é mesotérmico e úmido, com temperaturas médias anuais em torno de 21 °C.

O estudo teve duração de 120 dias entre os meses de julho e novembro de 2012. As variáveis avaliadas foram altura de planta, número de cápsula, massa fresca e massa seca da parte aérea.

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com quatro tratamentos e quatro repetições, totalizando 16 parcelas. Os blocos foram alocados ao acaso, com dimensões de 0,40 m x 0,40 m, totalizando 0,16 m<sup>2</sup> cada repetição, a área total utilizada no experimento foi e 2,56 m<sup>2</sup>.

Os tratamentos foram realizados da seguinte forma T1; testemunha, T2: 25 Kg ha<sup>-1</sup>, T3: 50 Kg ha<sup>-1</sup>, T4: 75 Kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (N) na forma de uréia. Os fatores avaliados foram altura de planta, massa de matéria seca da parte aérea, massa de matéria fresca da parte aérea e número de cápsulas por planta.

A semeadura foi realizada a uma profundidade de 1 cm da superfície do solo, 20 dias após o plantio foi realizado o raleio, delimitando uma distância entre plantas de 1cm, o tratamento com uréia iniciou-se 30 dias após o plantio.

As análises foram realizadas quando a planta estava em sua fase reprodutiva, com as sementes em formação. Para colher a planta, foi realizado um corte rente ao chão, após este se efetuou a medição da altura e contagem de cápsulas por planta, para realização da altura utilizou-se uma trena milimétrica. A determinação da massa seca da parte aérea foi realizada em uma estufa a 60 °C, até seu peso constante.

Para análises dos dados foi utilizado teste Tukey ao nível de 5% de significância a fim de determinar a diferença estatística entre os dados coletados. Para auxiliar os testes foi utilizado o software ASSISTAT 7.5 beta (SILVA, 2008).

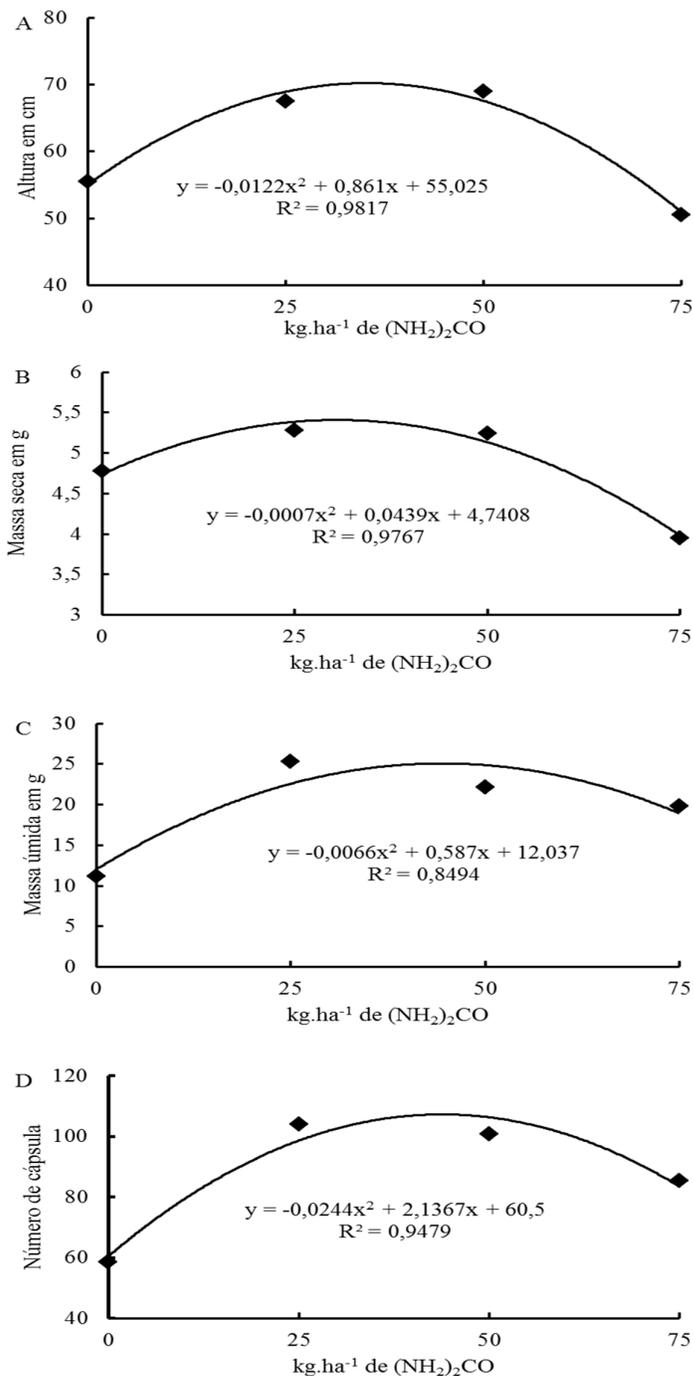
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se (Figura 1) que houve alterações significativas no desenvolvimento da linhaça, de acordo com o aumento dos níveis de uréia, mostrando que o tratamento com uréia influenciaram significativamente (p<0.05) a altura de planta, massa seca da parte aérea, massa úmida da parte aérea e número cápsula, de forma quadrática.

Analisando a variável altura de planta (Figura 1 A), observa-se que esta sofreu influência positiva no seu desenvolvimento até a aplicação de 50 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, tendo uma queda no seu desenvolvimento, com

a aplicação de 75 Kg ha<sup>-1</sup>, segundo a derivada da equação matemática o ponto máximo de desenvolvimento de altura

de planta se dá com 35,3 Kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, no qual a planta pode alcançar até 70,2 cm de altura.



**FIGURA 1** - Altura de planta (A); Massa seca da parte aérea (B); Massa úmida da parte aérea (C); número de cápsula (D).

Rahimi et al (2011) relatam que a variável altura de planta teve efeito positivo em seu trabalho, tendo um desenvolvimento de acordo com a quantidade de fertilizantes nitrogenados aplicados até 100 kg ha<sup>-1</sup>. De

acordo com resultados encontrados por El-nagdy (2010), o desenvolvimento da cultura de linhaça foi positivo com aplicação de fertilizante nitrogenado, quando comparado com a testemunha, sendo que o resultado encontrado com

aplicação de 75 kg ha<sup>-1</sup> de uréia, foi superior ao encontrado com aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> de uréia.

Segundo Grant et al. (1999) e Lafond et al. (2008) o desenvolvimento da planta e sua produtividade podem ser limitados pela quantidade de nitrogênio no solo e pela época do ano em que foi realizado o plantio, portanto, é necessário que seja feito levantamento, para determinar a quantidade de nitrogênio necessária para que a planta atinja a sua máxima produtividade sem desperdício de fertilizantes. A produtividade de sementes esta diretamente relacionada com altura de planta, número de cápsula e peso de sementes (ALI et al., 2009).

Observa-se qua a variável massa seca da parte aérea (Figura 1B), possui um efeito positivo em aplicações de 25 kg ha<sup>-1</sup> e 50 kg ha<sup>-1</sup>, tendo uma queda acentuada com a aplicação de 75 kg ha<sup>-1</sup> de uréia, utilizando a derivada da equação matemática, o ponto máximo de massa seca seria com aplicação de 31,4 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante nitrogenado, atingindo 5,43 g de massa seca da parte aérea.

No trabalho realizado por Dordas (2012), a linhaça respondeu bem a aplicação de fertilizante nitrogenado, tendo um aumento de 33% e 44% na matéria seca das folhas, 43% e 51% na matéria seca do caule, com a aplicação de 40 e 80 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante nitrogenado, quando comparado com o controle. Resultado este que vai de encontro com resultados encontrados neste trabalho, fato que pode ser explicado pela existência de variáveis, como a quantidade de nitrogênio no solo, época de plantio e clima da região.

Analisando a massa úmida da parte aérea (Figura 1C), os resultados mostraram ter um efeito semelhante ao encontrado na Figura 1B, no qual os melhores resultados foram os com aplicação de 25 kg ha<sup>-1</sup> de uréia, de acordo com a derivada da equação matemática, os melhores resultados de produção seria com a aplicação de 40,5 kg ha<sup>-1</sup> de uréia, podendo atingir uma massa úmida da parte aérea de 26 g.

Flénet et al. (2006) relatam em seu trabalho que houve um aumento significativo na massa úmida da parte aérea, quando aplicado doses de 40 e 80 kg ha<sup>-1</sup> de uréia, os resultado são semelhantes aos encontrados neste trabalho.

A produção de biomassa esta relacionada com a produção de sementes, peso de sementes por planta, número de cápsulas por planta e taxa de absorção de N (DORDAS, 2010). Portanto quanto maior for a relação massa seca da planta maior vai ser a sua taxa de produção de sementes e maior será a produção de óleo por semente.

O número de cápsula (Figura 1D) sofreu influência positiva com aplicação de fertilizante nitrogenado, quando comparado com a testemunha, os melhores resultados foram obtidos com aplicação de 25 e 50 kg ha<sup>-1</sup> de uréia, segundo a derivada da equação matemática, melhores resultados poderiam ser obtidos com aplicação de 42,8 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante nitrogenado, no qual o número de cápsula seria de 107.

Para Dordas (2011) a adubação nitrogenada afetou a concentração de nitrogênio nas folhas, componentes vegetativos e cápsula, em 40% quando

comparado com o controle. Grant et al. (1999) encontraram um aumento na produtividade de grãos na sequência de pedidos até 80 kg.ha<sup>-1</sup>de fertilizante nitrogenado. O aumento do rendimento em grãos pode ser devido ao aumento do peso de semente por planta, número de cápsulas por planta, e o efeito do nitrogênio na taxa de crescimento (DORDAS, 2010).

## CONCLUSÕES

A aplicação de fertilizante nitrogenado demonstrou ter efeito positivo nas variáveis, altura de planta, massa seca da parte aérea, massa fresca da parte aérea e número de cápsula. A cultura da linhaça responde a adubação nitrogenada, como doses variando ao redor de 30-40 kg ha<sup>-1</sup>.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALI, M.A. et al. Evaluation of selection criteria in *Cicer arietinum* L. using correlation coefficients and path analysis. **Australian Journal of Crop Science**, Faisalabad. v.3, n.2, p.65-70, 2009.
- DORDAS, C.A. Variation of physiological determinants of yield in linseed in response to nitrogen fertilization. **Industrial Crops and Products**, Thessaloniki. v.31, n.3, p.455-465, 2010.
- DORDAS, C.A. Nitrogen nutrition index and its relationship to N use efficiency in linseed. **European Journal of Agronomy**, Thessaloniki. v.34, n.2, p.124-132, 2011.
- DORDAS, C.A. Nitrogen and dry matter dynamics in linseed as affected by the nitrogen level and genotype in a Mediterranean environment. **Biomass and Bioenergy**, Thessaloniki. v.43, n.1, p.1-11, 2012.
- EL-NAGDY, G. et al. Response of Flax Plant (*Linum usitatissimum* L.) to Treatments with Mineral and Bio-Fertilizers from Nitrogen and Phosphorus. **Journal of American Science**, Giza, v.6, n.10, p.207-217, 2010.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2ª ed. Rio de Janeiro: **Embrapa Solos**, 306 p. 2006.
- FLÉNET, F. et al. The critical N dilution curve for linseed (*Linum usitatissimum* L.) is different from other [C3] species. **European Journal of Agronomy**, Laon. v.24, n.4, p.367-373, 2006.
- GABIANA, C. The response of linseed (*Linum usitatissimum* L.) to irrigation, nitrogen and plant population. Master of Applied Science: **Lincoln University**, Jefferson City, 2005.
- GRANT, C.A.; DRIBNENKI, J.C.P.; BAILEY, L.D.A. comparison of the yield response of solin (cv. Linola 947) and flax (cvs. McGregor and Vimy) to application of nitrogen, phosphorus, and Provide (*Penicillium bilaji*). **Canadian Journal of Plant Science**, Brandon. v.79, n.4, p.527-533, 1999.
- HOCKING, P.J.; PINKERTON, A. Response of growth and yield components of linseed to the onset or relief of nitrogen stress at several stages of crop development. **Field Crops Research**, Canberra. v.27, n.1-2, p.83-102, 1991.
- LAFOND, G.P. et al. Impact of agronomic factors on seed yield formation and quality in flax. **Canadian Journal of Plant Science**, Brandon. v.88, n.3, p.485-500, 2008.
- NYBORG, M.; HENNIG, A.M.F. Field experiments with different placements of fertilizers for barley, flax and rapeseed. **Canadian Journal of Soil Science**, Ottawa. v.49, n.1, p.79-88, 1969.
- RAHIMI, M. M.; ZAREI, M. A.; ARMINIAN, A. Selection criteria of flax (*Linum usitatissimum* L.) for seed yield, yield components and biochemical compositions under various planting dates and nitrogen Mohammad. **African Journal of Agricultural**, Shahrekord. v.6, p.3167-3175, 2011.
- SILVA, F.A.S. ASSISTAT 7.5 beta, DEAG - CTRN - UFCG, Campina Grande - PB, 2008.
- ..