



**Desenvolvimento do amarílis sob efeito de doses de nitrogênio**

*Development amaryllis under effect of different levels of nitrogen*

**Francimar Perez Matheus da Silva<sup>1</sup>, Graziane Maria Giacon<sup>1</sup>, Yara Brito Chaim Jardim Rosa<sup>1</sup>,  
Jackeline Schultz Soares<sup>1</sup>, Dione Aparecido Manfré Zeviane<sup>1</sup>, Derek Brito Chaim Jardim Rosa<sup>1</sup>, José  
Carlos Sorgato<sup>1</sup>, Edgard Jardim Rosa Junior<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), Rod.  
Dourados-Itahum, km 12, CEP: 79804-970, Dourados, MS. E-mail: francimarms@gmail.com

Recebido em: 20/03/2013

Aceito em: 05/07/2013

**Resumo.** O interesse por flores oriundas de bulbos ornamentais tem crescido significativamente e, como consequência, a área de cultivo dessas plantas tem aumentado em muitos países nos últimos anos, principalmente a cultura de amarílis. Porém, as informações à respeito da nutrição mineral e adubação são ainda pouco frequentes para essa espécie. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de diferentes doses de nitrogênio no seu crescimento e desenvolvimento. O experimento foi conduzido na área de Jardinocultura da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo que, a unidade experimental foi composta por uma planta de amarílis (*Hippeastrum hybridum*) variedade Intokasie, cultivada em vaso com capacidade para 1 litro. Os tratamentos foram oito doses de nitrogênio, 0; 60; 120; 180, 240; 300; 360; 420 kg ha<sup>-1</sup>, sendo utilizada a ureia (45% de N) como fonte. As variáveis analisadas foram: diâmetro, altura, massa fresca do bulbo, massa fresca das plantas, das folhas e das raízes sendo calculadas as relações entre a massa fresca do bulbo, das raízes e das folhas em relação à massa fresca das plantas. A aplicação de doses de nitrogênio incrementou a relação entre massa fresca dos bulbos e da planta, entretanto os bulbos produzidos não alcançaram o diâmetro mínimo comercial.

**Palavras-chave.** Bulbos, herbáceas perenes, *Hippeastrum hybridum*, nitrogênio

**Abstract.** Interest in ornamental flowers coming from bulbs has grown significantly and, as a consequence, the area of cultivation of these plants has increased in many countries in recent years, especially the culture of amaryllis, but the information about the mineral nutrition and fertilization are still uncommon for this species. The aim of this study was to evaluate the effect of different doses of nitrogen on their growth and development. The experiment was carried out in an experimental garden unit located at the Federal University of Grande Dourados, Dourados, MS, Brazil. The experimental design was a randomized block with four replications, and the experimental unit was composed of one amaryllis plant (*Hippeastrum hybridum*), Intokasie variety, grown in a pot with a capacity of 1 liter. The treatments were eight levels of nitrogen, 0, 60, 120, 180, 240, 300, 360, 420 kg ha<sup>-1</sup>, using the urea (45% N) as the source. The variables analyzed were: diameter, height and fresh mass of bulb, fresh mass of plants, leaves and roots. After that, it were calculated relations between the fresh mass of bulbs, roots and leaves in relation to the fresh mass of the plants. The application of nitrogen increased the ratio of fresh mass of bulbs and the plant but the bulbs produced not reached the minimum diameter commercial.

**Keywords.** Bulbs, herbaceous plants, *Hippeastrum hybridum*, nitrogen

### **Introdução**

O mercado mundial de flores e plantas ornamentais está em plena expansão e tem como principal exportador a Holanda, seguida pela Colômbia e Itália, entre outros. O Brasil tem ainda

participação pouco expressiva no segmento mundial, no entanto vem expandindo sua produção ao longo dos anos, bem aumentado a oferta de alguns produtos da floricultura e paisagismo (Tombolato, 2004; Junqueira & Peetz, 2009).



O interesse por flores oriundas de bulbos ornamentais tem crescido significativamente e, como consequência, a área de cultivo dessas plantas tem aumentado em muitos países nos últimos anos. Muitas delas são cultivadas em seu ambiente natural, geralmente em países tropicais e subtropicais (Rees, 1985). Uma das maiores culturas de bulbo no mercado comercial advém do gênero *Hippeastrum* (Amaryllidaceae), tendo significativa importância na floricultura mundial. O amarílis comercial (*Hippeastrum x hybridum* Hort.) é uma das plantas deste gênero e possui promissor futuro econômico (Tombolato, 2004). Em 2012, a exportação de bulbos, tubérculos, rizomas e similares em repouso vegetativo correspondeu a 55,93% das exportações brasileiras do setor de floricultura, totalizando US\$ 14,54 milhões, sendo o amarílis um dos bulbos mais comercializados juntamente com o gladiolo (Junqueira & Peetz, 2013).

O amarílis floresce o ano todo, mas principalmente na primavera. As flores surgem de bulbos previamente cultivados, de onde brotam hastes longas com quatro a seis flores cada. Comercializado em vaso, cada bulbo produz normalmente duas hastes, formando conjuntos de oito a doze flores (Terra viva, 2008).

Como há poucos relatos relativos à nutrição mineral da cultura do amarílis existe uma tendência dos produtores executarem adubações excessivas ou insuficientes, baseadas em padrões pré-estabelecidos, ocasionando desequilíbrios fisiológicos (Nell et al., 1997).

Os nutrientes minerais, pelos critérios de essencialidade, são igualmente importantes para a produção vegetal, mas existe uma classificação, baseada na proporção em que são exigidos e se acumulam na massa seca das plantas podendo ser macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) e micronutrientes (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Ci e Mo). Naturalmente, devido à baixa concentração, os micronutrientes não afetam diretamente a osmorregulação ou a manutenção do equilíbrio eletroquímico nas plantas (Malavolta, 2006). Entretanto, o excesso ou a deficiência de nitrogênio podem causar perdas consideráveis na produção, uma vez o elemento participa de inúmeros processos metabólicos essenciais à produção e manutenção do vegetal. O N serve como constituinte de muitos componentes da célula vegetal, incluindo aminoácidos, proteínas e ácidos nucleicos e, portanto juntamente com o enxofre é considerado um elemento essencial (Taiz & Zeiger, 2006).

As respostas de plantas bulbosas ao nitrogênio são, de maneira geral, expressivas (Brewster, 1994). Tombolato (2004) relata que o amarílis apresenta baixa exigência de nutrientes nos estágios iniciais e, portanto, deve-se evitar manter os níveis de nutrientes muito elevados, principalmente na época do plantio, porém a partir do quarto mês de cultivo é recomendado a aplicação parcelada de 420 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio.

Mateus (2010) relata que os macronutrientes mais absorvidos pela cultura do amarílis são o potássio e o nitrogênio. A partir dessa informação, objetivou-se com este trabalho estudar níveis de fertilização nitrogenada visando a produção de bulbos comerciais de amarílis.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido na área de Jardinocultura da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) em Dourados, MS, nas coordenadas de 22° 11' S e 54° 56' W, com altitude de 446 m, no período de setembro de 2011 a setembro de 2012. O clima é do tipo Am de Köppen (Tropical Monçônico), com temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C e no mais quente superior a 22°C (Souza, 2012) e precipitação total anual entre 1250 e 1500mm.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições, sendo que, a unidade experimental foi composta por uma planta de amarílis (*Hippeastrum x hybridum* Hort.) variedade Intokasie, cultivada em vaso plástico com capacidade para um litro. Os tratamentos foram oito doses de nitrogênio, 0; 60; 120; 180, 240; 300; 360; 420 kg ha<sup>-1</sup>, sendo utilizada a ureia (45% de N) como fonte.

O substrato utilizado para preenchimento dos vasos foi constituído por 1/3 de areia grossa lavada, 1/3 de moinha de carvão (com diâmetro entre 0,5 e 1,0 cm) e 1/3 de solo de barranco (classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico). Após a homogeneização dos componentes foram determinados seus atributos químicos segundo Claessen (1997) que resultaram nos seguintes teores: pH<sub>(águia)</sub> = 6,0; P = 4,35 mg dm<sup>-3</sup>; K = 4,1 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 21,1 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 25,35 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H+Al = 15,8 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 0,43 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB = 27,86 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; T = 43,7 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V(%) = 63,8. Obteve-se 1,19 g kg<sup>-1</sup> de N<sub>total</sub> e 51,74 mg kg<sup>-1</sup> de N mineral. O N total foi determinado na TFSA pelo método de Kjeldahl,



descrito em Melo (1977). Para determinar os teores de N-amoniaco e N-nitrato nos materiais de solo utilizados empregou-se o método proposto por Bremner & Keeney (1965).

Em seguida, os substratos receberam calcário (PRNT = 100) para elevação da saturação de bases para 80% conforme recomendação de Tombolato (2004). Após a homogeneização do substrato com o calcário os vasos com capacidade para 0,6 dm<sup>3</sup> foram preenchidos com 0,5 kg de substrato (densidade = 1,224 kg dm<sup>-3</sup>) correspondente a um volume igual a 0,4 dm<sup>3</sup> e alocados em bancada no interior de viveiro coberto com tela de sombreamento de 50% (162,00 μmol m<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup> de luminosidade) e provido de sistema de irrigação por microaspersão. A quantidade de água adicionada, para incubação, foi de acordo com a capacidade máxima de retenção de água no solo (AWC), determinada pelo método do funil. Para esse método utilizou-se um funil de vidro provido de papel de filtro sobre o qual foi acondicionada uma amostra de solo de 20 g. Na sequência, a amostra recebeu água destilada até total saturação, sendo o excesso drenado por 24 horas. Após este período, uma amostra de cerca de 10 g (peso úmido - Pu) foi coletada, seca em estufa a 105°C até peso constante (peso seco - Ps) sendo calculada a umidade gravimétrica (Ug) por meio da expressão:  $Ug = ((Pu - Ps) / Ps) \times 100$ , que resultou em 30% do volume total do substrato. Sendo assim, nos primeiros 30 dias cada vaso recebeu semanalmente 50 % da AWC, correspondente a 150 mL de água, que foram divididos em duas aplicações de 75 mL.

Aos 31 dias decorridos da calagem, em cada vaso, foi plantado um bulbo de amarílis, provido de folhas e de sistema radicular, previamente avaliados quanto à massa fresca da planta, altura e diâmetro dos bulbos e que posteriormente foram tratados com solução contendo ¾ de água e ¼ da solução de hipoclorito de sódio 2,5% p/p, e secos à sombra por uma hora antes do plantio. Após o plantio, cada vaso recebeu, semanalmente, 100% da AWC, correspondentes a 300 mL de água, parcelados em três aplicações de 100 mL para minimizar as perdas por evaporação, ocasião em que foi realizado o controle manual das plantas invasoras.

Durante todo o experimento foi descontado o volume de água quando houve precipitação pluviométrica. Quinze dias após o plantio iniciou-se

a adubação nitrogenada cujas doses em estudo foram parceladas em oito aplicações iguais efetuadas em cobertura a cada 20 dias. Do 4º ao 8º mês as plantas também foram adubadas com 480 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (fonte cloreto de potássio), em cobertura, parcelados em doses de 80 kg ha<sup>-1</sup>, e aplicados a cada 20 dias segundo recomendação de Tombolato (2004).

Decorridos oito meses do plantio, as plantas foram removidas dos substratos, lavadas em água corrente, pesadas para determinação da massa fresca da planta e separadas em folhas, raízes e bulbos, que foram avaliados quanto a massa fresca das folhas, raízes e bulbos bem como quanto ao diâmetro e altura dos bulbos produzidos. Posteriormente foram calculados os percentuais de massa fresca dos bulbos, raízes e folhas em relação à massa fresca das plantas.

Dado o interesse em investigar a hipótese de aumento em massa fresca das plantas e do diâmetro e, altura dos bulbos cultivados em relação às suas dimensões no plantio foram calculadas suas diferenças e estes valores também foram considerados nas análises estatísticas.

Para análise estatística, os resultados expressos em porcentagem foram transformados para raiz (n+1). Utilizou-se o aplicativo computacional SISVAR 5.3 submetendo todas as variáveis estudadas à análise de variância pelo teste F até o nível de 10% de probabilidade e posteriormente à regressão ou ao teste de Scott-Knott.

### **Resultados e Discussão**

Houve efeito significativo das doses de nitrogênio (p<0,10) apenas para a relação entre a massa fresca da planta e a massa fresca do bulbo. Para as demais variáveis, embora não tenham sido registradas diferenças estatísticas (p>0,10) em função dos tratamentos utilizados, os incrementos em diâmetro, altura e massa fresca das plantas foram positivos, indicando que as condições de cultivo não foram estressoras para as plantas.

Os incrementos médios em diâmetro e altura dos bulbos foram de 45,2% e 46,7% respectivamente (Tabela 1), correspondendo em acréscimos médios de 1,7 cm em diâmetro e 1,8 cm em altura propiciando bulbos com diâmetros de 5,8 cm, altura de 5,9 cm e perímetro de 18,2 cm.



**Tabela 1.** Porcentagem de incremento na massa fresca das plantas (%IMF) e no diâmetro (%IDB) e altura (%IAB) dos bulbos de amarílis (*Hippeastrum x hybridum* Hort.) variedade Intokasie em função das doses de nitrogênio estudadas. Dourados, 2012.

Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )	%IMF	%IDB	%IAB
0	86,6a	45,4a	49,8a
60	97,6a	53,8a	49,6a
120	93,4a	41,4a	42,1a
180	93,3a	43,3a	49,4a
240	88,2a	45,3a	46,7a
300	90,1a	42,5a	47,2a
360	93,5a	46,6a	47,1a
420	93,8a	42,9a	41,3a
Médias	92,1	45,2	46,7

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si (Scott-Knott, 10% de probabilidade)

Houve acréscimo médio de 92,1% na massa fresca das plantas ao final de 360 dias de cultivo (145g) em relação aos valores iniciais (79g), independentemente das doses de nitrogênio estudadas. As relações percentuais entre as massas frescas dos bulbos, raízes e folhas em relação à massa fresca da planta foram de 64,6; 28,4 e 7,0% indicando que os fotoassimilados produzidos neste período foram direcionados principalmente para o aumento dos bulbos objetivando acúmulo de reservas nesses órgãos para posterior florescimento.

À medida que se aumentou a dose de nitrogênio houve aumento na porcentagem de massa fresca dos bulbos em relação à massa fresca das plantas (Figura 1). Os resultados observados neste trabalho concordam com os de Resende et al. (2009a; 2009b) que estudando doses de nitrogênio até 180 kg ha<sup>-1</sup> relataram efeito linear crescente na massa fresca de bulbos de cebola com o aumento das doses utilizadas.

O acréscimo de 2,18% na massa fresca dos bulbos em relação à massa fresca das plantas (Figura 1) com a utilização da dose de 420 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio propiciou bulbos com perímetros de 18,2 cm. Apesar do ganho em perímetro em relação aos bulbos plantados, os bulbos cultivados não apresentaram perímetro suficiente para sua utilização em cultivos comerciais que, segundo Terra Viva (2008), é de no mínimo 22 cm.

A baixa resposta da cultura do amarílis em relação à adubação nitrogenada observada neste trabalho, pode ser decorrente da quantidade de

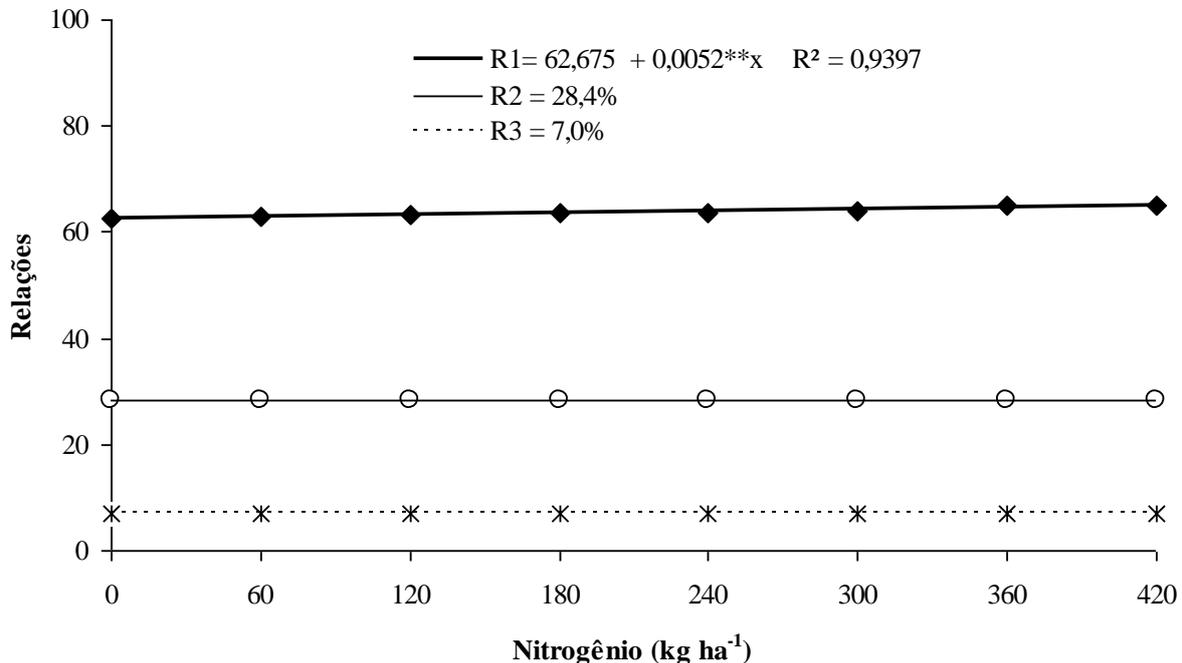
substrato utilizado nos vasos de cultivo. O cultivo do amarílis ocorre a campo e apenas quando os bulbos estão com tamanho adequado para produção de flores é que são transferidos para vasos com a finalidade de comercialização.

No presente trabalho, a utilização de vasos, pode ter restringido o volume de solo ideal a ser explorado pelas plantas com a finalidade de aumento dos bulbos produzidos e, desta forma, a quantidade de nitrogênio fornecida não foi suficiente para apresentar diferenças significativas sobre esta variável. Aliado a este fator, as doses fornecidas corresponderam a uma adição de N que variou entre 0 a 0,1 g de N por vaso, valores que durante o processo de mineralização da ureia (NH<sub>2</sub>) possam ter se aproximado devido a perdas por volatilização, minimizando sua absorção pelas plantas e ocasionando a baixa taxa de acréscimo na massa fresca dos bulbos (Malavolta, 2006).

### Conclusões

A aplicação de doses de nitrogênio até 420 kg ha<sup>-1</sup>, tendo como fonte a ureia, propiciou acréscimos na massa fresca dos bulbos de amarílis (*Hippeastrum x hybridum* Hort.) variedade Intokasie em relação à massa fresca total da planta.

A utilização de até 420 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (fonte ureia) não foi eficiente para produção de bulbos de amarílis (*Hippeastrum x hybridum* Hort.) variedade Intokasie com perímetros comerciais.



**Figura 1.** Relações percentuais entre as massas frescas dos bulbos (R1), das raízes (R2) e das folhas (R3) em relação à massa fresca das plantas de amarílis (*Hippeastrum x hybridum* Hort.) variedade Intokasie em função das doses de nitrogênio estudadas. Dourados, 2012.

### Referências

BREWSTER J.L. **Onion and other vegetable Alliums**. Wellesbourne: Horticulture Research International/CAB Internacional. p.236, 1994.

CLAESSEN, M.E.C. **Manual de métodos de análise de solo**. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1997. 212p.

JUNQUEIRA A.H.; PEETZ M.S. 2013. Balanço do comércio exterior da floricultura brasileira. *Hortica-Contexto & Perspectivas*. Disponível em: <<http://www.hortica.com.br/artigos>>. Acesso em: 04 de março de 2013.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância sócio-econômica recente. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.14, n.1, p.37-52, 2008.

KURTZ, C.; ERNANI, P.R.; MEIRELLES, C.; PETRY, E. Rendimento e conservação de cebola alterados pela dose e parcelamento de nitrogênio em cobertura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.36, n.3, p.865-875, 2012.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638p.

MATEUS, C. M. D'A.; PIVETTITA, K. F. L.; VILLAS BÔAS, R. L.; COAN, R. M. Análise de crescimento do Amarílis cultivado a pleno sol. **Revista Ceres**, v. 57, n.4, p. 469-475, jul/ago, 2010.

NELL, T.A.; BARRET, J.E.; LEONARD, R.T. Production factor affecting post production quality of flowering potted plants. **HortScience**, v.32, n.5, p.817-819, 1997.

REES, A.R. *Hippeastrum*. In: Halevy AH (Ed.) Handbook of flowering. Boca Raton, CRC Press, v. 1. p. 294-296, 1985.

RESENDE, G.M.; COSTA, N.D. Produtividade e armazenamento de cebola (*Allium cepa* L.) submetida a doses de nitrogênio e potássio via fertirrigação em cultivo de verão. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.5, p.1314-1320, 2009.

RESENDE G.M.; COSTA N.D.; PINTO J.M. Rendimento e conservação pós-colheita de bulbos de cebola com doses de nitrogênio e potássio. **Horticultura Brasileira**, v.27, n.2, p.139-143. 2009.



SOUZA, F.R. **Influência da intensidade do tráfego e de sistemas de manejo nas propriedades físicas do solo e nas culturas de soja e girassol.** 2012. 78p. Tese (Doutorado em Agronomia- Produção Vegetal), Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2012.

TAIZ. L.; ZEIGER. E. **Fisiologia Vegetal.** 4 ed. Artmed. Porto Alegre. 2006. 818p.

TERRA VIVA. Amaryllis – Manual técnico de produção, 2008. Disponível em: <[http://www.terraviva.agr.br/bulbos/produtos/manualis/manual\\_amaryllis.PDF](http://www.terraviva.agr.br/bulbos/produtos/manualis/manual_amaryllis.PDF)>. Acesso em: 10/09/2012.

TOMBOLATO, A.F.C. **Cultivo comercial de plantas ornamentais.** 1 ed. Campinas: C & M Gráfica Editora, 2004. 211p.

WHITE, J. W.; MASTALERZ, J. W. Soil moisture related to “container capacity”. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v. 89, n.1, p. 758-765. 1966.