



Calcário e gesso na produção de bulbos de amarílis em Latossolo Vermelho Distroférico

Lime and gypsum of yield *Hippeastrum hybridum* bulbs in Oxisol

Yara Brito Chaim Jardim Rosa¹, Eulene F Silva², Derek Brito Chaim Jardim Rosa¹, Islaine Caren Fonseca³, Juslei Figueiredo Silva¹, José Carlos Sorgato¹, Edgard Jardim Rosa Junior¹, Jackeline Schultz Soares¹

¹Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), Rod. Dourados Itahum Km 12, Cx postal 533, CEP 79.804-970. Dourados, MS. E-mail: yararosa@ufgd.edu.br

²Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (DCAT), Mossoró, RN

³Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS), Ilha Solteira, SP

Recebido em: 07/08/2012

Aceito em: 06/11/2012

Resumo. Os bulbos constituem o principal órgão de propagação comercial de amarílis não havendo relatos científicos sobre a calagem e gessagem para a sua produção em Latossolos. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do calcário e do gesso agrícola na produção de bulbos de amarílis e na agregação de um Latossolo Vermelho Distroférico. O experimento foi conduzido na área de Jardinocultura da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) em Dourados – MS. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com cinco 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 arranjados em esquema fatorial 5x5, sendo cinco doses de calcário dolomítico (0, 2000, 4000, 8000 e 16000 kg ha⁻¹) com PRNT de 100%, e cinco doses de gesso agrícola (0, 500, 1000, 2000, 4000 kg ha⁻¹). As variáveis analisadas foram: altura da haste floral, porcentagem de agregados via seca, perímetro, diâmetro, altura, massa fresca e seca do bulbo e, comprimento, massa fresca e seca do sistema radicular. A aplicação de doses crescentes de calcário promoveram aumento do pH e porcentagem dos agregados do solo. O uso do gesso influenciou o incremento no perímetro do bulbo apenas na dosagem de 871,3 kg ha⁻¹. A calagem na dosagem acima de 2.000 kg ha⁻¹ foi essencial para incremento em diâmetro, perímetro e massa dos bulbos de amarílis.

Palavras-chave. Correção do solo, floricultura, herbáceas perenes, *Hippeastrum hybridum*

Abstract. Amaryllis bulbs are the main form of commercial propagation, however, there are no reports of lime and gypsum for their production in Oxisols. The objective of this study was to evaluate the effect of lime and gypsum on the production of Amaryllis bulbs and aggregation of Oxisol (Typic Haplustox). The experiment was conducted at the gardening area of University Federal of Grande Dourados (UFGD), Dourados-MS, Brazil. The experimental design was a randomized block with five replications, and the experimental unit was composed by one plant of Amaryllis (*Hippeastrum hybridum*) variety Intokasie, grown in plastic pots with a capacity of 1 liter. The treatments were arranged in a factorial 5x5, with five rates of dolomitic lime (0, 1000, 2000, 4000, 8000 and 16000 kg ha⁻¹), and five rates of gypsum (CaSO₄.2H₂O) (0, 500, 1000, 2000, 4000 kg ha⁻¹). The characteristics analyzed were: height of flower stem, percentage of dry soil aggregation, perimeter, diameter, height, bulbs' fresh and dry mass and, growth, fresh and dry mass of roots. The use of gypsum was important only for the increase of the bulb perimeter at rate of 871.3 kg ha⁻¹. Liming at a rate greater than 2.000 kg ha⁻¹ was essential for increase in diameter, circumference and weight Amaryllis bulbs.

Keywords. Floriculture, herbaceous perennial, *Hippeastrum hybridum*, lime



Introdução

Entre as plantas floríferas, as do gênero *Hippeastrum* ssp., conhecido popularmente por amarílis, são uma das mais apreciadas comercialmente. As espécies desse gênero possuem grande valor ornamental como flores de corte ou para cultivo em vasos, e atualmente têm sido muito utilizadas por profissionais da área de jardinagem e paisagismo.

Além do valor ornamental, seu estudo desperta grande interesse, sobretudo pela potencialidade farmacológica que os seus alcalóides apresentam, como analgésica, citotóxica, antitumoral, antiviral, imunestimulante e antifúngica (Hofmann et al., 2004; Pagliosa et al., 2009).

Os bulbos constituem o principal órgão de multiplicação comercial dessa cultura. Em 2009, as exportações brasileiras de bulbos ornamentais totalizaram US\$ 14,2 milhões tendo como principais produtos exportados os bulbos de gladiolo, lírios e amarílis (Junqueira & Peetz, 2010). Em 2011 os principais estados exportadores de amarílis e gladiolos foram São Paulo (92%) e Ceará (7,6%) (Junqueira & Peetz, 2011) o que permite inferir que o cultivo de amarílis, para produção de bulbos, pode constituir uma alternativa econômica, principalmente para pequenos e médios agricultores, uma vez que não há necessidade de grandes áreas para viabilizar a cultura.

A região da Grande Dourados-MS, está inserida no bioma Cerrado, com grandes extensões de solo, classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, caracterizados, em sua maioria, pela baixa fertilidade, elevada acidez, e baixo teor de nutrientes como Ca, Mg, K e P, sendo necessário uso de corretivos agrícolas e de fertilizantes para o êxito da produção das culturas.

A prática da calagem além de elevar o pH do solo e diminuir os seus teores de alumínio trocável, promove muitas vezes, aumento da CTC e dos teores de fósforo disponível, entretanto, se for realizada em super dosagem, propiciará a dispersão de agregados do solo causando aumento nos valores de sua densidade, redução dos espaços porosos, aumento na tensão de retenção de água, diminuindo a sua disponibilidade (Rosa Junior et al., 2001).

Raj (1993) cita que a correção do solo e a adubação de hortaliças e flores são muitas vezes feitas com doses elevadas, ocasionando excessos prejudiciais, além de desperdícios. Neste contexto o uso do gesso em conjunto com a calagem é

recomendável, pois amenizaria os efeitos de dispersão do solo, ocasionados pela calagem excessiva, atuando positivamente no processo de agregação de partículas, melhorando o substrato para o desenvolvimento das plantas (Rosa Junior et al., 2001), minimizando os possíveis efeitos danosos da calagem excessiva sobre os atributos físicos do solo.

Tombolato (2004) recomenda que para a produção de amarílis a saturação de bases do solo deve ser elevada para 80%. Como não existem relatos científicos, em condições brasileiras, que se reportem aos efeitos da calagem e gessagem sobre esta cultura, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de avaliar o efeito isolado ou conjunto destes corretivos na produção de bulbos de amarílis e na agregação de Latossolo Vermelho Distroférico utilizado para seu cultivo.

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° 13' 16" S e 54° 48' 20" W, com altitude de 446 m, no período de agosto de 2007 a julho de 2008. 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 cinco repetições, sendo a unidade experimental composta por uma Amarílis (*Hippeastrum hybridum*) variedade Intokasie, cultivada em vaso plástico com capacidade para um litro.

Os tratamentos foram arrançados em esquema fatorial 5x5, sendo cinco doses de calcário dolomítico (0, 2000, 4000, 8000 e 16000 kg ha⁻¹) com PRNT de 100%, e cinco doses de gesso agrícola (CaSO₄.2H₂O) (0; 500, 1000, 2000, 4000 kg ha⁻¹).

O solo utilizado para enchimento dos vasos foi proveniente de uma área de vegetação nativa coletado na profundidade de 0-20 cm, e classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, e cujos atributos químicos, analisados segundo Claessen (1997) foram: pH-H₂O = 5,1 ; Matéria orgânica = 9,2 kg dm⁻³, P (Mehlich) = 1,0 mg dm³; K = 0,06 ; Al = 1,29 ; Ca = 0,60 ; Mg = 0,70 ; H+Al = 6,9 ; SB = 1,36 ; T = 8,26 cmol_c dm³; V% = 16,5. Após a coleta, o solo foi seco à sombra, por 10 dias, sendo



posteriormente, peneirado em peneira com malha de 2 mm de diâmetro.

Foram adicionados em cada vaso 0,5 kg de solo (com densidade igual a $1,0 \text{ kg dm}^{-3}$) e as doses de calcário e gesso supracitadas. Após a homogeneização do solo com os corretivos, 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 - P_u) foi coletada, seca em estufa a 105°C até peso constante (peso seco - P_s) sendo calculada a umidade gravimétrica (U_g) por meio da expressão: $U_g = ((P_u - P_s) / P_s) \times 100$ que resultou em 30% do volume total do solo. Sendo assim, nos primeiros 30 dias cada vaso recebeu semanalmente 50 % da AWC, correspondente a 75 mL de água, que foram divididos em duas aplicações de 37,5 mL.

Aos 31 dias decorrido da calagem, em cada vaso, foi plantado um bulbo de amarílis, com perímetro de 20/22 cm, previamente tratados com mancozeb (4 g L^{-1}), com 1/3 de sua altura acima do nível do substrato. Após o plantio, cada vaso recebeu, semanalmente, 100% da AWC, correspondentes a 150 mL de água, volume esse que foi parcelado em três aplicações de 50 mL, ocasião em que foi realizado o controle manual da plantas invasoras.

Durante todo o experimento foi descontado o volume de água quando houve precipitação pluviométrica, pois os vasos ficaram em pleno sol. As plantas receberam, em cobertura, durante oito meses, 420 kg ha^{-1} de nitrogênio, parcelado em doses de 35 kg ha^{-1} e aplicado a cada 20 dias. Do 4º ao 8º mês as plantas também foram adubadas com 480 kg ha^{-1} de potássio, em cobertura, parcelados em doses de 80 kg ha^{-1} , e aplicados a cada 20 dias segundo recomendação de Tombolato (2004).

A floração ocorreu dois meses após o plantio, ocasião em que foi medida a altura da haste floral que correspondeu à distância entre a superfície do solo e a inserção dos botões florais. Dez meses após o plantio, quando a parte aérea começou a

regredir indicando que os bulbos iniciaram o repouso fisiológico, as plantas foram removidas dos substratos e lavadas em água corrente e separadas em folhas, sistema radicular e bulbos. As folhas foram descartadas e o sistema radicular foi avaliado quanto à massa fresca e seca e ao comprimento com a utilização da metodologia descrita por Marsh (1971) e por Tennant (1975).

Os bulbos foram avaliados quanto às seguintes características: perímetro, diâmetro, altura e massa fresca e seca. Dado o interesse em investigar a hipótese de aumento em perímetro, diâmetro, altura e massa fresca dos bulbos cultivados em relação às suas dimensões no plantio foram calculadas suas diferenças e estes valores foram considerados nas análises estatísticas.

Para a obtenção da massa seca, os bulbos e as raízes foram colocados para secar a $65^\circ\text{C} \pm 2^\circ \text{C}$, em estufa de ventilação forçada, até adquirirem peso constante. O solo contido nos vasos foi submetido à análise física de agregados via seca e determinação do pH em água seguindo a metodologia proposta por Claessen (1997).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F (5% probabilidade) e correlação de Pearson ($p < 0,05$). As médias quantitativas foram analisadas por regressão, utilizando-se o aplicativo computacional SISVAR 5.3 (Ferreira, 2010).

Resultados e Discussão

A calagem aumentou o pH em H_2O do solo de 5,1 sem aplicação de calcário, para 8,2 na dose de 16 t ha^{-1} de CaCO_3 (Figura 1). Para a maioria das espécies vegetais cultivadas recomenda-se elevar o pH- H_2O dos solos até 6,3 (Ernani et al., 2001). Para atingir esse valor, nos solos argilosos com alto tamponamento, é necessário aplicar mais de 10 t ha^{-1} de calcário (Almeida et al., 1999). No entanto, a partir da dose de 4 t ha^{-1} de calcário o pH já havia atingido 7,0 (Figura 1).

Não se observou correlação entre o pH e os incrementos em diâmetros e perímetros do bulbo, respectivamente ($r = -0,03^{\text{ns}}$ e $0,05^{\text{ns}}$), nem com relação a pH e a massa fresca e seca do bulbo, respectivamente ($r = 0,04^{\text{ns}}$ e $0,02^{\text{ns}}$) (Tabela 1).

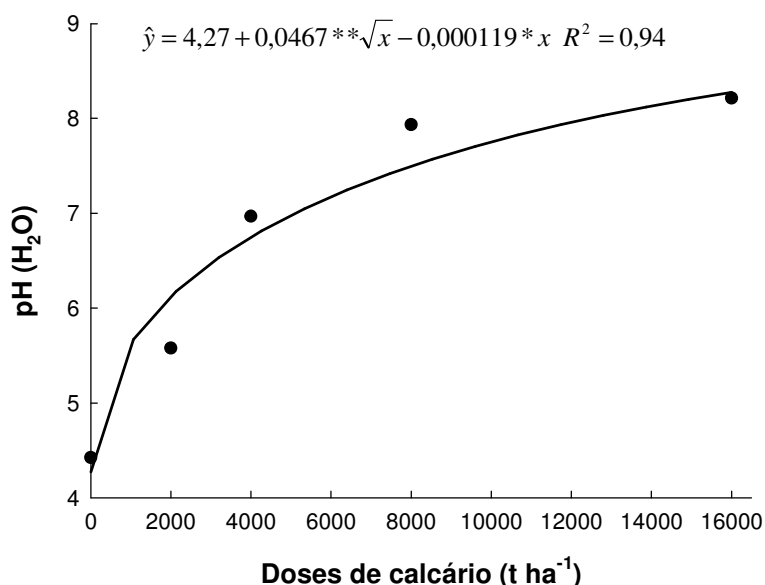


Figura 1. Valores de pH em função das doses de calcário em Latossolo Vermelho Distroférico. Dourados-MS, 2008.

Tabela 1. Coeficientes de correlação de *Pearson* entre características do bulbo e altura da haste floral de Amarílis e atributos de um Latossolo Vermelho Distroférico. Dourados-MS, 2008.

Características	pH	% de Agregados retidos na peneira 9,5 cm	Altura da haste floral
Altura da haste	0,10 ^{ns}	0,33 ^{ns}	1,00
Perímetro do bulbo	0,05 ^{ns}	0,75*	0,65*
Diâmetro do bulbo	-0,03 ^{ns}	0,70*	0,72*
Massa fresca do bulbo	0,04 ^{ns}	0,40 ^{ns}	0,24 ^{ns}
Massa seca do bulbo	0,02 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,30 ^{ns}

* Significativo a 5% de probabilidade e ^{ns} não significativo

Analisando a agregação por meio de via seca, observou-se que o gesso não influenciou na agregação, no entanto, a calagem aumentou a percentagem de agregados nas peneiras de 9,5 mm (Figura 2). O efeito da calagem no aumento da porcentagem de agregados em peneiras maiores pode estar associado aos teores de matéria orgânica existente no substrato (9,2 kg dm⁻³), que poderiam estar atuando como agente cimentante dos agregados. Além desse efeito, as cargas de Ca²⁺ e Mg²⁺ podem atuar na floculação das partículas de argila, por meio do mecanismo de pontes de cátions (Costa et al., 2004).

Segundo Arantes et al. (2011) a calagem propicia o aumento da atividade microbiana a qual intensifica a decomposição da matéria orgânica e libera inúmeros compostos que atuam na ligação entre as partículas do solo, sendo assim, a calagem interfere favoravelmente na agregação do solo pela participação do Ca²⁺ na formação de complexos argila-húmus. Este fato é mais significativo, uma vez que, houve correlação positiva entre % de agregados e os incrementos em diâmetros e perímetros do bulbo (r=0,70 e 0,75, respectivamente) (Tabela 1), demonstrando que solos mais aerados são importantes para o desenvolvimento do bulbo.

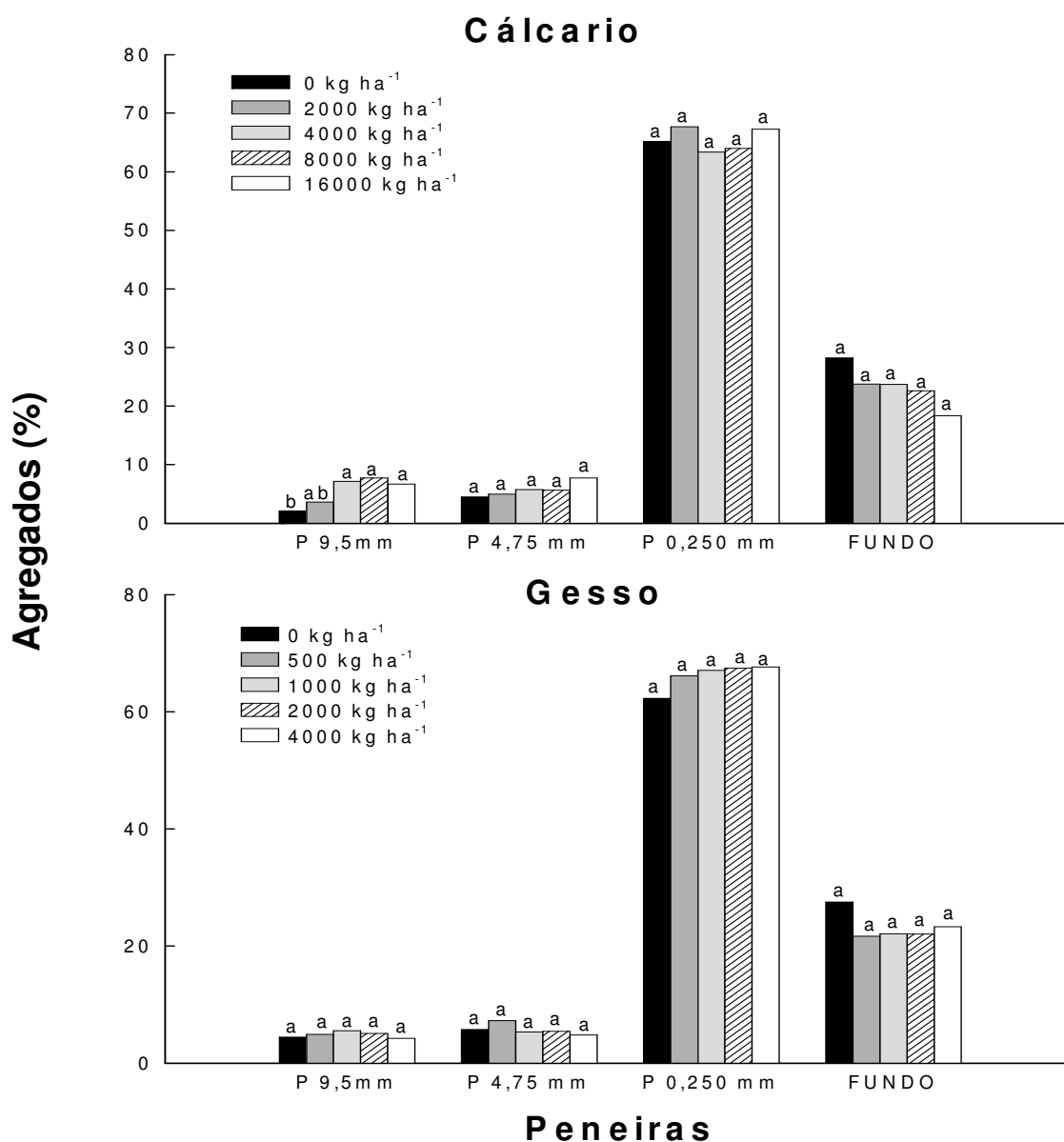


Figura 2. Porcentagens de agregados via seca retidos nas peneiras (9,50; 4,75; 0,25mm e fundo) em função de diferentes doses de calcário e gesso. Dourados-MS, 2008.

Quando se cultiva amarílis tanto o solo dos vasos, como dos canteiros, a recomendação é que deve ser fértil, de textura média, bem drenável e irrigado periodicamente, exceto quando as plantas se preparam para o florescimento (Tombolato, 2004), neste experimento observou-se que a amarílis pode também ser cultivada em solo argiloso desde que se tenha o cuidado de manter boa estrutura.

Com relação às características avaliadas das plantas de amarílis não houve efeito conjunto

($p > 0,05$) da aplicação de calcário e gesso. A calagem e a gessagem não influenciaram a massa fresca, seca e o comprimento de raízes ($p > 0,05$) que apresentaram valores médios de 31 g, 5,7 g e 481 cm, respectivamente (Tabela 2), no entanto, o calcário e o gesso foram essenciais para as características relacionadas ao bulbo com resposta quadrática para a maioria dos fatores, principalmente para o calcário (Figura 3).



Tabela 2. Altura da haste floral (HAF), comprimento de raiz (CR), massa fresca (MFR) e seca (MSR) do sistema radicular em função do uso de calcário e gesso. Dourados-MS, 2008.

	HAF (cm)	CR (cm)	MFR (g)	MSR (g)
Calcário	31,23 ^{ns}	481,46 ^{ns}	31,37 ^{ns}	5,71 ^{ns}
CV(%)	9,02	24,36	18,66	36,31
Gesso	23,13 ^{ns}	431,36 ^{ns}	31,24 ^{ns}	5,57 ^{ns}
CV(%)	25,02	29,46	17,65	36,67

^{ns} não significativo pelo teste F em nível de 5% de probabilidade.

Os maiores incrementos nos perímetros dos bulbos (2,72 e 2,90 cm) foram obtidos, respectivamente, com as doses estimadas de 871,3 kg ha⁻¹ de gesso e de 2.095,7 kg ha⁻¹ calcário. Os incrementos relacionados ao diâmetro e à massa fresca do bulbo foram influenciados somente pela calagem. O maior incremento em diâmetro dos bulbos (1,29 mm) foi obtido com a dose calculada de 2.614,7 kg ha⁻¹ de CaCO₃, enquanto que o maior incremento na sua massa fresca (158,37 g) foi obtido com a dose estimada de 3.943,5 kg ha⁻¹ de CaCO₃ (Figura 3).

A altura da haste não foi influenciada pela calagem e gessagem (p>0,05) (Tabela 2), todavia, correlacionou-se positivamente com o incremento do perímetro e diâmetro do bulbo (r=0,65 e 0,72, respectivamente) (Tabela 1), assim, bulbos maiores contribuem para o aumento na altura da haste floral.

A melhoria do ambiente radicular das plantas devido à correção da acidez, bem como o fornecimento de Ca e Mg provenientes principalmente do calcário, justificam em parte, o incremento nos bulbos. Mateus (2008) estudando o crescimento e absorção de nutrientes por amarílis

(*Hippeastrum X hybridum*), observou que dos macronutrientes absorvidos e acumulados no bulbo + raízes, o K foi absorvido em maior quantidade (959,79 mg planta⁻¹) ao final do ciclo, seguido do N (825,68 mg planta⁻¹), Ca (323,29 mg planta⁻¹), S (190,87 mg planta⁻¹), Mg (102,03 mg planta⁻¹) e P (98,55 mg planta⁻¹). Segundo o autor, a taxa diária de Ca na planta de Amarílis para um desenvolvimento e crescimento satisfatório para o mesmo período foi de 1,52 mg planta⁻¹ sendo este elemento fundamental principalmente nos estádios iniciais de crescimento.

Entre os benefícios da calagem estão a elevação do pH do solo, aumento a disponibilidade de P, favorecimento a atividade microbiana e diminuição ou eliminação da fitotoxicidade causada pelo Al e Mn, com reflexos positivos na absorção de água e de nutrientes (Malavolta, 2006). Como os Latossolos, da região em que foi realizado este experimento, são caracterizados, em sua maioria, pela baixa fertilidade, elevada acidez, e baixo teor de nutrientes como Ca e Mg, a adição de calcário, corrigindo a acidez e fornecendo Ca e Mg, propiciou o êxito da produção de bulbos do Amarílis.

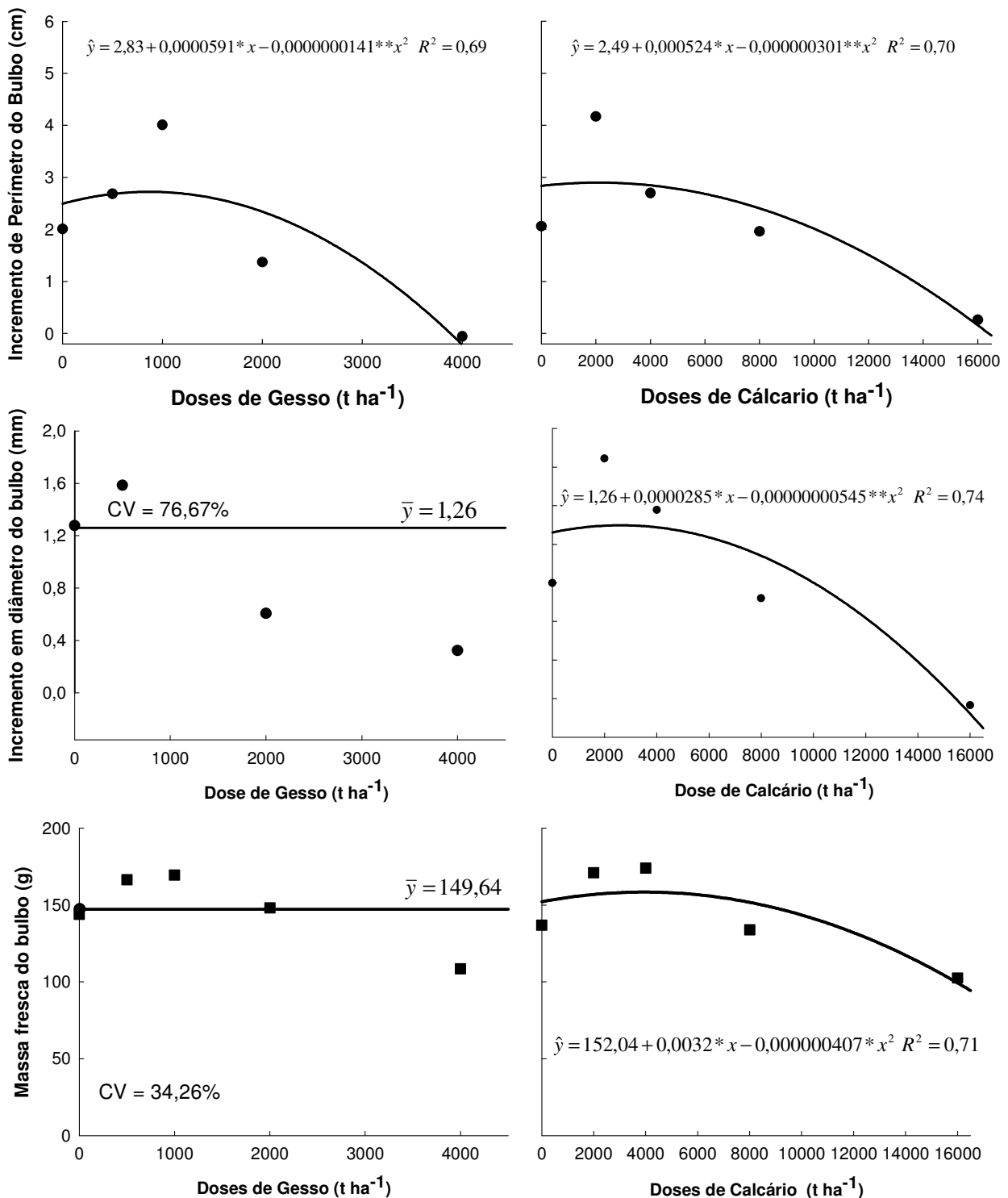


Figura 3. Incremento do perímetro (IPB), do diâmetro (IDB) e massa fresca (MFB) de bulbos de amarílis em função das doses de calcário e gesso. Dourados-MS, 2008

Conclusões

Aplicação de doses crescentes de calcário além de elevar o pH do substrato foi também responsável, pelo aumento porcentagem dos

agregados retidos em peneiras de 9,5 cm, e maior desenvolvimento do bulbo. O uso do gesso não influenciou a agregação do solo. A calagem na dosagem acima de 2.000 kg ha⁻¹ foi essencial para



incremento em diâmetro, perímetro e massa dos bulbos de amarílis cultivados em Latossolo Vermelho Distroférrico.

Referências

ALMEIDA, J.A.; ERNANI, P.R.; MAÇANEIRO, K.C. Recomendação alternativa de calcário para solos altamente tamponados do extremo sul do Brasil. **Ciência Rural**, v.29, n.4, p. 651-56, 1999.

ARANTES, S.A.C.M.; LAVORENTI, A.; TORNISIELO, V.L. Efeito da calagem na mineralização de ¹⁴C-glifosato em solos. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.2, p.234-41, 2011.

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

COSTA, F.S.; BAYER, C.; ALBUQUERQUE, J.A.; FONTOURA, S.M.V. Calagem e as propriedades eletroquímicas e físicas de um Latossolo em plantio direto. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.281-4, 2004.

ERNANI, P.R.; BAYER, C.; FONTOURA, S.M.V. Influência da calagem no rendimento de matéria seca de plantas de cobertura e adubação verde, em casa de vegetação. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v.25, n.4, p.897-904, 2001.

FERREIRA, D.F. Programa de análises estatísticas (Statistical Analysis Software) e planejamento de Experimentos – SISVAR 5.3. Universidade Federal de Lavras. 2010.

HOFMANN, J.R.A.E.; SEBEN, C.; MONTANHA, J.A.; DUTILH, J.; SOBRAL, M.; HENRIQUES, A.T.; ZUANAZZI, J.A.S. Avaliação da atividade antiviral e determinação do perfil cromatográfico de *Hippeastrum glaucescens* (Martius) Herbert (Amaryllidaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.14, n.1, p.7-14, 2004.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. Análise conjuntural do comércio exterior da floricultura brasileira. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.16, n.1, p.79-81, 2010.

JUNQUEIRA, A.H., PEETZ, M.S. Balanço do comércio exterior da floricultura brasileira. **Horticultura consultoria e treinamento**. 2011

KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. Fondo de Cultura Económica. México, 1948. 479p.

MALAVOLTA. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Livrocere, 2006. 638p.

MARSH, B. Measurements of lenght en ranlon arrangments of lines. **Journal of Applied Ecology**, v.8, n.1, p. 265-67, 1971

MATEUS, C.M.D'A. **Crescimento e absorção de nutrientes pelo Amarílis (*Hippeastrum X hybridum*)**. Jaboticabal: UNESP, 2008. 85p.

PAGLIOSA, L.B.; MONTEIRO, S.C.; SILVA, K.B.; ANDRADE, J.P.; DUTILH, J.; BASTIDA, J.; CAMMAROTA, M.; ZUANAZZI, J.A.S. Effect of isoquinoline alkaloids from two *Hippeastrum* species on *in vitro* acetylcholinesterase activity. **Phytomedicine**, v.17, n.8-9, p. 698-701, 2010.

RAIJ, B.V. Princípios de correção e de adubação para mudas e para produção comercial. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS, Jaboticabal. **Anais...** Piracicaba: POTAFOS, 75-84p, 1993.

ROSA JUNIOR, E. J.; CREMON, C.; MARTINS, R.M.G.; RODRIGUES, E.T. Gesso e calcário como condicionadores de atributos de um Latossolo sob cultivo de soja-milho. **Revista Cerrados**, Campo Grande-MS, v.2/4, n.3/8. p.45-50, 2001.

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, 2012.

TENNANT, D.A. Test of a modifield line intersect method of estimating root lenght. **Journal of Ecology**, v.63, n.3, p.995-1001, 1975.

TOMBOLATO, A.F.C. **Cultivo Comercial de Plantas Ornamentais**. 1 ed. Campinas: C & M Gráfica Editora, 2004. 211p.