

CRESCIMENTO DE *Heliconia psittacorum* CV. GOLDEN TORCH EM FUNÇÃO DE DOSES DE CALCÁRIO DOLOMÍTICO¹

Gizele Odete de SOUSA²

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS³

Dilson Augusto Capucho FRAZÃO⁴

RESUMO: O presente trabalho objetivou determinar o efeito da aplicação de calcário dolomítico no crescimento de plantas de helicônia (*Heliconia psittacorum* L. x *Heliconia spathocircinata* Arist.) cv. Golden Torch, cultivadas em Latossolo Amarelo de textura média do município de Belém, através das variáveis biométricas e produção de massa seca das folhas, pseudocaule, raízes, parte aérea, total e relação entre a massa seca da parte aérea e a massa seca das raízes. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém-PA, utilizando o Latossolo Amarelo textura média como substrato, coletado da camada de 0-20 cm. Além da testemunha sem calcário, foram testadas quatro doses do corretivo, em t/ha, os quais foram: 0,9; 2,6; 4,2; e 5,9. Após pesagem de 20 kg de solo, foi feita a incubação do calcário dolomítico, conforme os tratamentos, durante 72 dias, sendo a umidade de saturação mantida a 60%. No plantio foi utilizado um rizoma com pseudocaule, por vaso, medindo em torno de 15 cm. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais. Concluiu-se que a calagem não promoveu efeito benéfico no crescimento de plantas de helicônia (*Heliconia psittacorum* L. x *Heliconia spathocircinata* Arist.) cv. Golden Torch em Latossolo Amarelo de textura média.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Latossolo Amarelo, Calagem, Helicônia, Crescimento.

¹ Aprovado em 29.09.09 para publicação.

Parte da Dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal Rural da Amazônia para obtenção de título de Mestre em Agronomia. Projeto financiado pelo convênio EMBRAPA-CPATU/SECTAM/FUNAGRI.

² Engenheira Agrônoma, aluna de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém (PA). E-mail: gizelesousa@ig.com.br.

³ Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental e Professor Colaborador da UFRA, Cx. Postal 48, CEP. 66017-970, Belém (PA). E-mail: matosviegas@hotmail.com.

⁴ Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: dfrazao@gmail.com.

GROWTH OF *Heliconia psittacorum* CV. GOLDEN TORCH IN FUNCTION OF DOLOMITICAL CALCARIUM LEVELS

ABSTRACT: The present work was carried out in order to determine the effect of the dolomitic limestone application in the growth of heliconia plants and dry mass production in heliconia plants (*Heliconia psittacorum* L. x *Heliconia spathocircinata* Arist.) cv. Golden Torch, evaluated through the variables: medium height, higher number of leaves, chlorophyll content, pseudostem diameter, shoot number, bracteas number and production of dry mass, in the pseudostem, root, aerial part as a total and the relation between aerial part and root. The experiment was conducted in a greenhouse at Embrapa - Eastern Amazon, in Belém, Pará, using as substrate a Yellow Latosol of medium texture, both collected from the 0-20 cm layer. Besides the test without limestone, four doses of the corrective were tested, in t/ha: 0,9; 2,6; 4,2; and 5,9. After weighing 20 kg of soil, the dolomitical limestone was incubated according to the treatments, during 72 days, where the saturation moisture was kept at 60%. In the plantation, a piece of hast plus rhizome of heliconia cv. Golden Torch per pot was utilized, measuring 15 cm. The experimental design adopted was completely randomized with five treatments and five replicates, in a total of 25 experimental units. It was concluded that plants of heliconia cv. Golden Torch cultivated in the medium texture Yellow Latosol did not have any beneficial effect in growth.

INDEX TERMS: Yellow Latosol, Liming, Heliconia, Growth.

1 INTRODUÇÃO

A floricultura tropical é uma atividade que está em ascensão no Brasil e no mundo por destacar-se como um agronegócio gerador de renda, fixador de mão de obra no campo, sendo adequado como cultura alternativa para pequenos produtores, movimentando, anualmente, no mercado mundial, aproximadamente US\$ 94 bilhões, mas com uma demanda que é aproximadamente o dobro da atual (RIBEIRO; LOPES; VIANA, 2002).

As exportações brasileiras de flores e plantas cresceram mais de 124% entre 2001 e 2006, mantendo crescimento real de pelo menos 10% ao ano (JUNQUEIRA; PEETZ, 2007).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR, 2005), o Brasil movimenta, anualmente, cerca de US\$ 1 bilhão

no negócio de flores, em uma área cultivada de aproximadamente 5.250 hectares, gerando cerca de 200.000 postos de trabalho.

Neste contexto, destacam-se as espécies do gênero *Heliconia*, um dos mais vistosos grupos de plantas herbáceas das florestas tropicais (BERRY; KRESS, 1991). Seu excepcional potencial de comercialização no mercado interno e externo deve-se à aparência exótica das inflorescências e à grande variação de cores e formas, com produção de flores contínua, em grande quantidade e com alta durabilidade após o corte, apresentando perspectivas promissoras como flores de corte e plantas para paisagismo (SANTOS et al., 2006).

No México, por exemplo, já existem projetos envolvendo seu cultivo e comercialização como plantas ornamentais, contribuindo para futuros programas de

manejo que relevem a exploração sustentável e a conservação dessas espécies em longo prazo. Em nível mundial, estima-se que a produção comercial de helicônias esteja em torno de 21 milhões de dólares (HERNÁNDEZ, 2004). Países como Holanda, Estados Unidos e Itália são atualmente os maiores importadores de flores tropicais brasileiras (JUNQUEIRA; PEETZ, 2007).

No Brasil, os Estados com maior potencial para o cultivo de helicônia são Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Pernambuco, Amazonas e Ceará (CASTRO, 1995).

No Pará, o cultivo da helicônia vem ganhando destaque devido à sua beleza, à exuberância de suas flores e à sua durabilidade, onde os locais de cultivo estão localizados em áreas de baixa fertilidade, sendo necessária a utilização de corretivos e fertilizantes para garantir seu crescimento e produção satisfatória (OLIVEIRA; VIÉGAS; CHAGAS, 2006).

A limitação da produção agrícola em consideráveis áreas do mundo é muitas vezes decorrente da acidez dos solos, da toxidez causada por Al e Mn e da baixa saturação por bases. A acidez do solo influencia marcadamente no crescimento vegetal, devido à sua ação indireta, através do aumento do teor de substâncias tóxicas, diminuição da disponibilidade de nutrientes e da atividade microbiana. A calagem é considerada como uma das práticas que mais contribui para o aumento da eficiência dos adubos e, conseqüentemente, da produtividade e da rentabilidade agropecuária.

Assim, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito da aplicação de calcário dolomítico no crescimento de plantas de helicônia (*Heliconia psittacorum* L. x *Heliconia spathocircinata* Arist.) cv. Golden

Torch, cultivadas em Latossolo Amarelo de textura média no município de Belém, através das variáveis biométricas e produção de massa seca das folhas, pseudocaule, raízes, parte aérea (folhas e pseudocaule), total e relação entre a massa seca da parte aérea e a massa seca das raízes.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Utilizou-se como substrato um Latossolo Amarelo de textura média, do município de Belém, PA, coletado da camada de 0-20 cm. Além da testemunha sem calcário, foram testadas quatro doses do corretivo para elevar a saturação por bases para 20%, 40%, 60% e 80%, que corresponderam a 0,9; 2,6; 4,2; e 5,9 t/ha de calcário dolomítico, respectivamente. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais. Cada unidade experimental constou de uma planta cultivada em vaso plástico, com capacidade para 20 kg de substrato. O calcário dolomítico apresentava a seguinte composição: OCa= 32%; OMg= 13%; PN= 67% e PRNT= 85,16%. Para a necessidade de calagem (NC) foi utilizada a fórmula $NC = (V_2 - V_1)T/100$, onde V_2 corresponde à saturação por bases desejada, V_1 é a saturação inicial do solo e T corresponde à CTC.

Primeiramente, procedeu-se à incubação do calcário dolomítico nos substratos, conforme os tratamentos, por um período de 30 dias. Em seguida, realizou-se o acondicionamento de 20 kg do substrato, em cada vaso, adicionando-se em todos 5,08 g de superfosfato triplo. Após a incubação, foi realizado o plantio de um rizoma acompanhado

por segmento do pseudocaule, por vaso, medindo 15 cm, de *Heliconia psittacorum* L. x *Heliconia spathocircinata* Arist. cv. Golden Torch, sendo esse material submetido a uma limpeza para retirada de partículas de solo. A adubação básica, no plantio, constou da aplicação de 150 mg/kg de N, 50 mg/kg de P, 125 mg/kg de K e 30 mg/kg de Na_2SO_4 . Essa adubação foi parcelada aos 30, 60 e 90 dias do plantio. Foram realizadas, ainda, aplicações de 0,5 mg/kg de H_3BO_3 , 1,0 mg/kg de CuSO_4 , 2,0 mg/kg de MnSO_4 e 2,0 mg/kg ZnSO_4 , aos 30 e 60 dias do plantio. A irrigação dos vasos ocorreu a cada dois dias, mantendo-se uma umidade de saturação de 60%.

No decorrer do experimento, foram realizadas observações e avaliações semanais do crescimento das plantas, e, após 210 dias do plantio, as mesmas foram fotografadas, coletadas e separadas em diferentes partes (folhas, pseudocaulos + rizomas e raízes), as brácteas foram descartadas, pois ocorreu uma floração desuniforme em todos os tratamentos; em seguida, essas partes foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa de circulação forçada de ar, com temperatura de

70°C, até obtenção de peso de massa constante. Em seguida, o material foi pesado para obtenção da massa seca de cada parte da planta.

As amostras do substrato foram secas ao ar e posteriormente passadas em peneira de 2 mm de malha, sendo retiradas subamostras para caracterização química, antes da instalação do experimento e após incubação com calcário dolomítico, de acordo com os tratamentos (Tabela 1). O pH em água foi determinado usando-se eletrodo de vidro, em suspensão na proporção solo: líquido 1:2, 5; o fósforo disponível (P) foi extraído com solução de $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$ 0,025N e determinado pelo método espectrofotométrico (comprimento de onda – 660nm); o potássio (K) por meio do fotômetro de chama; cálcio (Ca) e magnésio (Mg), utilizando-se EDTA-Na_2 0,025N; o alumínio (Al) trocável determinado por volumetria de neutralização, usando-se o NaOH 0,025N; e H+Al, por volumetria de neutralização. As análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Solo e Planta da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Com base nos resultados obtidos em laboratório, calculou-se a saturação por bases.

Tabela 1 – Resultado das análises químicas e granulométricas das amostras do substrato do Latossolo Amarelo de textura média no município de Belém-PA, antes da instalação do experimento e após incubação com calcário.

Doses	Determinação (g/kg)								
	Areia grossa		Areia fina	Silte		Argila total		Argila natural	
	413		350	137		120		-	
	Antes da instalação do experimento								
	Al	H+Al	Mg	Ca	Ca+Mg	K	P	pH	V
				cmol/dm ³				água	%
	1,6	6,6	0,2	0,4	0,6	0,08	8	4,4	9,34
	Após incubação								
0 t/ha	1,6	5,9	0,2	0,3	0,5	0,04	28	4,9	8,38
0,9 t/ha	1,4	5,0	0,4	1,0	1,4	0,05	40	5,2	22,48
2,6 t/ha	0,7	4,7	0,6	2,4	3,5	0,06	48	5,6	43,09
4,3 t/ha	0,2	3,4	1,1	3,0	4,1	0,13	53	6,0	55,43
5,9 t/ha	0,0	2,7	1,6	4,5	6,1	0,20	58	6,3	70,00

Para a avaliação do experimento foram coletados dados de altura média (cm); maior altura (cm); número de folhas; diâmetro do pseudocaule (cm) na parte mais larga do mesmo; número de perfilhos e leituras de SPAD em folha situada na parte mediana da planta, através de medidor portátil, SPAD-502 (Soil Plant Analysis Development). O medidor de clorofila SPAD-502 fornece leituras (unidades “SPAD”) que correspondem ao teor do pigmento existente na folha. Os valores são calculados com base na quantidade de luz transmitida pela folha em duas regiões de comprimento de onda, uma de 560 nm e outra de 940 nm, nas quais a absorção de clorofila é diferente. Com estes dois valores, o equipamento calcula um número ou índice SPAD que, normalmente, é altamente

correlacionado com o teor de clorofila da folha (MARKWELL; OSTERMAN; MITCHELL, 1995; MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1997; GUIMARÃES et al., 1999).

Na avaliação final do experimento, aos sete meses, foram determinados os pesos da massa seca da parte aérea (folhas e pseudocaule), raiz e total, além da relação parte aérea/raiz.

As análises estatísticas de variância e regressão foram realizadas utilizando-se o programa SISVAR (Sistema de Análise Estatística). Obtido o nível de significância das variáveis estudadas, foram determinadas as equações de regressão que melhor se ajustaram em função das doses aplicadas de calcário dolomítico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as variáveis de crescimento foram influenciadas pela calagem. Sob o efeito da aplicação do calcário dolomítico,

a variável altura média (AM) apresentou pequeno crescimento com a aplicação de 0,9 t/ha, chegando a atingir 58,8 cm, seguido de decréscimo com o aumento das doses de calcário (Figura 1).

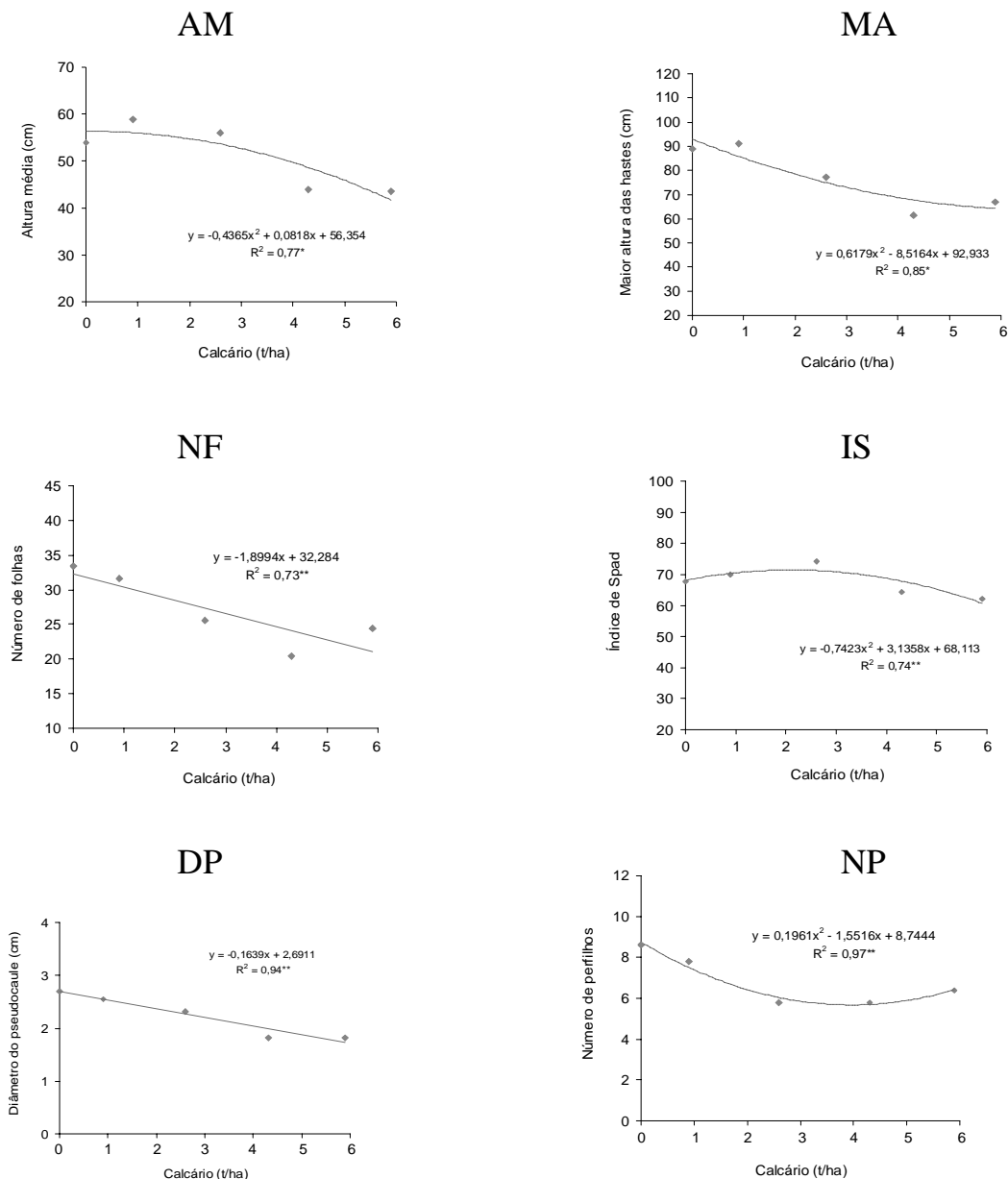


Figura 1 – Efeito da aplicação do calcário dolomítico sobre altura média (AM), maior altura (MA), número de folhas (NF), índice de Spad (IS), diâmetro do pseudocaule (DP) e número de perfilhos (NP), de plantas *Heliconia psittacorum* L. x *Heliconia spathocircinata* Arist. cv. Golden Torch, em Latossolo Amarelo textura média, aos sete meses de idade.

Com relação à maior altura da haste de helicônia (MA), a calagem promoveu um efeito depressivo, a partir da dosagem 0,9 t/ha de calcário dolomítico, a qual acarretou a maior altura, com 91,2 cm. A equação de regressão do segundo grau foi a que melhor explicou o comportamento da aplicação das doses de calcário dolomítico sobre a maior altura (Figura 1). Em Latossolo Amarelo, Conceição et al. (2005) observaram que a saturação por bases não influenciou a altura e número de folhas por planta de dois genótipos de *Heliconia* spp., até 180 dias de cultivo. Cunha e Fraga Júnior (1963) também não verificaram efeito da calagem sobre o crescimento da bananeira em solos onde o pH variava de 5,2 a 5,9. Uma explicação para o desenvolvimento das plantas de helicônia cv. GoldenTorch não reagir à calagem é que a mesma deve ser tolerante a solos ácidos, como afirma Castro (1995).

Para a variável número de folhas (NF) de helicônia ocorreu efeito linear decrescente, ou seja, redução do número de folhas com o aumento das doses de calcário dolomítico (Figura 1). As dosagens de 0 e 0,9 t/ha apresentaram as maiores médias, 33,4 e 31,6 folhas, respectivamente. Verificase, com isso, que a calagem não promoveu acréscimos no número de folhas, apesar de os solos apresentarem características ácidas, comprovando que as plantas de helicônia cv. Golden Torch são tolerantes a solos ácidos.

O índice de SPAD (IS) aumentou em função da saturação por bases cujo valor máximo atingiu 71,4 com a dose de 2,1 t/ha de calcário dolomítico (Figura 1).

Quanto ao diâmetro do pseudocaule (DP), verifica-se que houve efeito depressivo com a aplicação de calcário dolomítico, explicado pela equação linear decrescente. A maior média para o diâmetro de plantas de

helicônia foi obtida na ausência de calcário dolomítico, com valor de 2,7 cm (Figura 1).

A ocorrência do efeito depressivo com a aplicação das doses de calcário dolomítico também foi observada para o número médio de perfilhos, sendo os dados ajustados pela equação de 2º grau, onde a ausência da aplicação de calcário dolomítico obteve o maior valor para essa variável, apresentando média de 8,6 perfilhos por vaso (Figura 1).

A aplicação de doses de calcário dolomítico para as variáveis, massa seca das folhas (MSF) e massa seca do pseudocaule (MSP) promoveu efeito depressivo. A maior produção de massa seca das folhas (MSF) foi de 53,6 g/planta sem a aplicação de calcário. Para a massa seca do pseudocaule, a dose de 0,9 t/ha de calcário dolomítico promoveu maior produção, com 27,7 g/planta, seguido posteriormente de uma redução, com o aumento das doses de calcário (Figura 2).

A massa seca da parte aérea (MSPA) apresentou efeito decrescente a partir das dosagens de calcário dolomítico. Assim, observa-se que na ausência da calagem e com aplicação de 0,9 t/ha ocorreram as maiores quantidades de massa seca da parte aérea das plantas, sendo de 80,3 e 75 g, respectivamente (Figura 2).

A dosagem 2,6 t/ha de calcário dolomítico apresentou o melhor desempenho na produção de massa seca de raízes (MSR), com 43,1 g/planta de massa seca de raízes (Figura 2). Rosolem et al. (1998) observaram que o aumento da saturação do solo por bases até 52% em um Latossolo foi efetivo em prevenir o decréscimo da produção de massa seca de raízes de algodão, causado pela compactação do solo. Entretanto, quando efetuaram calagem para elevar a saturação do solo por bases a 66,7%, notaram decréscimo nessa produção do algodoeiro IAC 20, atribuindo tal efeito a uma possível deficiência

de zinco induzida pela calagem. Pesquisando o efeito da aplicação de calcário na nutrição e no desenvolvimento do sistema radicular da caramboleira em um Latossolo, Prado e Natale (2004) constataram incremento linear na massa seca total de raízes da caramboleira. Segundo os autores, a explicação pode estar ligada ao fato de que a aplicação de calcário levou à maior absorção de cálcio pela caramboleira.

A massa seca total (MST) promoveu efeito quadrático decrescente com a aplicação das dosagens de calcário dolomítico. Verificase que sem a aplicação de calcário ocorreu o maior valor, apresentando 118,7 g/planta, enquanto que a menor produção foi de 85,73 g/planta, obtida com a aplicação de 4,3 t/ha de calcário dolomítico (Figura 2). Pelos resultados apresentados, observa-se que a calagem nas dosagens utilizadas promoveu redução na massa seca total, não apresentando respostas positivas, apesar de o solo possuir características ácidas, indicando, novamente, que as plantas de helicônia cv. Golden Torch podem ser tolerantes a solos ácidos.

O efeito da calagem sobre a relação entre a massa seca da parte aérea e das raízes

(PA/R) apresentou decréscimo a partir da aplicação das doses de calcário. A dosagem de 0,9 t/ha proporcionou a maior relação PA/R, que foi de 2,2, enquanto que a menor relação de 1,6 por planta foi obtida com a aplicação de 2,6 t/ha de calcário (Figura 2).

O incremento no crescimento pode ser atribuído ao fornecimento de pequenas quantidades dos nutrientes Ca e Mg para a planta e não à correção da acidez do solo, o que pode ter ocorrido com algumas variáveis estudadas nesta pesquisa com a helicônia cv. Golden Torch, com a aplicação de doses de calcário dolomítico. Esta afirmação pode ser observada em estudos realizados por Jones e Freitas (1970); Spain et al. (1975); Siqueira et al. (1980), que verificaram que as forrageiras são tolerantes à acidez do solo, e respondem à aplicação de pequenas quantidades de calcário, usualmente da ordem de 150 a 1000 kg/ha de CaCO_3 , em solos que normalmente requerem 4 a 6 t/ha para neutralizar o alumínio e elevar o pH para valores próximos de 5,5, assim como foi observado, neste experimento, para a helicônia cv Golden Torch.

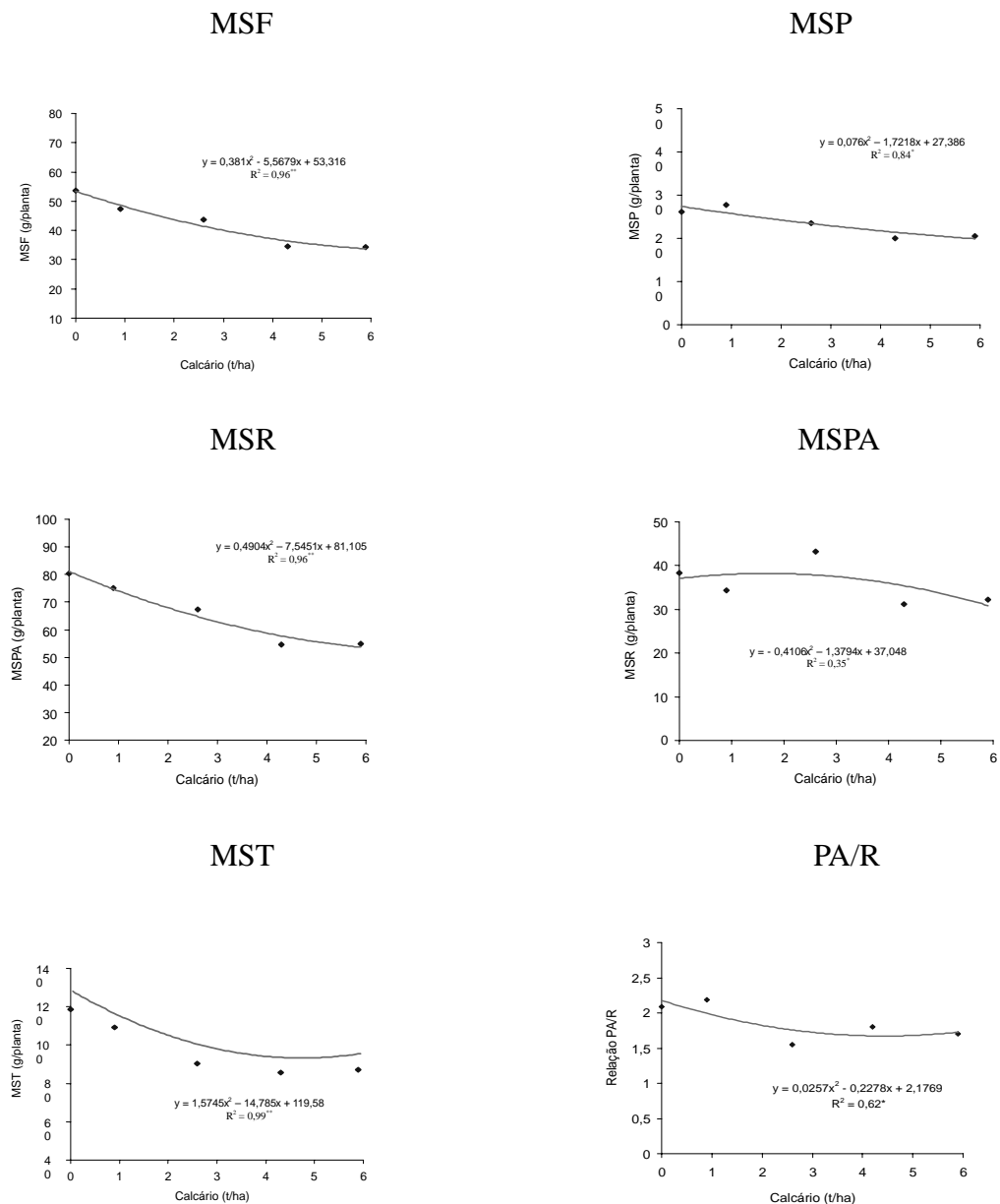


Figura 2 - Efeito da aplicação do calcário dolomítico sobre a relação entre a massa seca das folhas (MSF), do pseudocaulo (MSP), das raízes (MSR), parte aérea (MSPA), total (MST) e relação entre a parte aérea e raiz (PA/R), de plantas de *Heliconia psittacorum* L. x *Heliconia spathocircinata* Arist. cv. Golden Torch, em Latossolo Amarelo textura média, aos sete meses de idade.

4 CONCLUSÃO

A calagem promoveu efeito depressivo no crescimento de helicônia

(*Heliconia psittacorum* L. x *Heliconia spathocircinata* Arist.) cv. Golden Torch cultivada em Latossolo Amarelo de textura média.

REFERÊNCIAS

- BERRY, F.; KRESS, W. J. *Heliconia: an identification guide*. Washington, DC, London: Smithsonian Institution Press, 1991. 334p.
- CASTRO, C. E. F. de. *Helicônia para exportação: aspectos técnicos da produção*. Brasília, DF: EMBRAPA – SPI, 1995. 44p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 16).
- CONCEIÇÃO, B. P. S.; PEREIRA, N. E.; SOUZA JÚNIOR, J. O. de; CARVALHO, M.; OLIVEIRA, G. C. Avaliação de genótipos de *Helicônia* spp. quanto ao nível de saturação por bases no solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45.; CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 15.; CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS DE PLANTAS, 2., 2005, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza, 2005. Suplemento de Horticultura Brasileira, v.23,n.2, 2005.
- CUNHA, J. F. da; FRAGA JÚNIOR, C. Efeito da adubação mineral, orgânica e calagem, na produção da bananeira em várzea litorânea de Caraguatatuba – Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, v.22, n.15, p.159-168, 1963.
- GUIMARÃES, T. G.; FONTES, P. C. R.; PEREIRA, P. R. G.; ALVAREZ, V. H.; MONNERAT, P. H. Teores de clorofila determinados por medidor portátil e sua relação com formas de nitrogênio em folhas de tomateiro cultivado em dois tipos de solo. Piracicaba. *Bragantia*, v. 58, n. 1, p. 209-216, 1999.
- IBRAFLOR. *Análise conjuntural das exportações de flores e plantas ornamentais do Brasil (janeiro a dezembro de 2004)*. Disponível em: <<http://www.ibraflor.com.br>>. Acesso em: 01 ago. 2005.
- JONES, M. B.; FREITAS, L. M. M. Resposta de quatro leguminosas a fósforo, potássio e calcário num Latossolo Amarelo de campo de cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Rio de Janeiro, v. 5, p. 91-99, 1970.
- JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Las exportaciones brasileñas de flores y plantas crecen más del 124% entre 2001 y 2006. *Horticultura Internacional*, v. 56, p. 76-79, 2007.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. 2.ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997.319p.
- MARKWELL, J.; OSTERMAN, J.C.; MITCHELL, J.L. Calibration of the Minolta SPAD-502 leaf chlorophyll meter. *Photosynthesis Research*, v. 46, p. 467-472, 1995.
- OLIVEIRA, R. F. de; VIÉGAS, I. de J. M.; CHAGAS, J. H. *Efeito de cama de frango na produção de flores de Helicônia Bihai*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. (Comunicado Técnico, 171).
- PRADO, R. M.; NATALE, W. A calagem na nutrição e no desenvolvimento do sistema radical da caramboleira. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v. 3, n. 1, p. 3-8, 2004.
- RIBEIRO, T.R.; LOPES, G.G.O.; VIANA, F.D. *Produção de mudas e flores de plantas ornamentais tropicais*. Petrolina: EMBRAPA – CPATSA, 2002. 41p. (Circular Técnica, 2).
- ROSOLEM, C.A.; SCHIOCHET, M.A.; SOUSA, L.S.; WITACKER, J.P.T. Root growth and cotton nutrition as affected by liming and soil compaction. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, New York, v.29, p.169-177, 1998.

SALDAÑA HERNÁNDEZ, M. I. Heliconias: Belleza y alternativa econômica para Tabasco. *Revista Diálogos*, v. 5, p. 14-18, 2004.

SANTOS, M. R. A.; TIMBÓ, A. L. O.; CARVALHO, A. C. P. P.; MORAIS, J. P. S. Estudo de adubos e substratos orgânicos no desenvolvimento de mudas micropropagadas de helicônia. *Horticultura Brasileira*, v.24, n.3, 2006.

SIQUEIRA, C.; CARVALHO, M.M. de; SARAIVA, O.F. et al. Resposta de três gramíneas forrageiras tropicais à aplicação de calcário e fósforo em um solo ácido. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17.,1980, Fortaleza. *Anais ...* Fortaleza: SBZ, 1980. p. 473.

SPAIN, J.M.; FRANCIS, C.A.; HOWELER, R.H.; CALVO, F. Differential species and varietal tolerance to soil acidity in tropical crops and pastures. In: BORNEMISZA, E.; ALVARADO, A. (Ed.). *Soil management in tropical America*. Cali: CIAT, 1975. p.308-329.