

**CRESCIMENTO INICIAL DO MAROLO (*Annona crassiflora* Mart.) EM FUNÇÃO DE
DOSES DE FÓSFORO E CALCÁRIO**

AMANDA MARIA DA COSTA OLIVEIRA¹, NELSON VENTURIN⁴, ELDA BONILHA ASSIS
FONSECA²; RÉGIS PEREIRA VENTURIN³, LEANDRO CARLOS⁵, ELIAS DE SÁ FARIAS⁶

RESUMO

Há poucas informações na literatura sobre a nutrição mineral do marolo (*Annona crassiflora* Mart.), especificamente sobre sua resposta à calagem e ao fósforo. Visando suprir esta carência, foi instalado um experimento, conduzido no período de março a outubro de 2009, com o objetivo de avaliar o crescimento de mudas de marolo sob o efeito de doses crescentes de corretivo e de fósforo. O delineamento experimental foi blocos casualizados em esquema fatorial com 16 tratamentos e 4 repetições, testando-se 4 doses de calcário (sem adição de calcário; saturação de bases (V) de 25, 50 e 75%) e 4 doses de P (0, 100, 200 e 400 mg de P kg⁻¹ de solo). Foi utilizado como corretivo uma mistura de CaCO₃ e MgCO₃, numa relação 4:1, e como fonte de fósforo usou-se fosfato monoamônico (MAP). As sementes de *Annona crassiflora* foram coletadas em remanescentes de cerrado do município de Paraguaçu, MG, colocadas para germinar em sementeira com areia e transferidas para vasos com capacidade para 5 kg, contendo Latossolo Vermelho Distrófico como substrato. Aos 7 meses pós plantio foram avaliados os seguintes parâmetros: altura da planta e diâmetro do colo. O aumento dos níveis de saturação por bases no solo e nas doses de P promoveram um ajuste linear crescente para as variáveis, altura e diâmetro do colo. A interação entre os dois fatores (saturação por bases e doses de P) não obteve efeito significativo sobre as variáveis estudadas.

Palavras-chaves: Saturação por bases, Fosfato, Nutrição mineral.

INTRODUÇÃO

O bioma cerrado apresenta cerca de 200 milhões de hectares, sendo o segundo maior bioma brasileiro em área. Esse ecossistema estende-se continuamente por todo o planalto central do Brasil, nos estados de Goiás, Tocantins e no Distrito Federal, tendo sua distribuição também em parte dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo (AQUINO & AGUIAR, 2007). Ocupa 21% do território nacional e é considerado a última fronteira agrícola do planeta (BORLAUG, 2002). No Estado de Minas Gerais o cerrado compreende uma área de 30,8 milhões de hectares, o que corresponde a 53% da área territorial do estado.

Os solos que ocorrem sob o Cerrado apresentam características comuns: elevada acidez, toxidez de alumínio (Al) e, certos casos, de manganês (Mn), alta deficiência de nutrientes, especialmente o nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), boro (B), cobre (Cu) e zinco (Zn), devido ao alto grau de intemperização, alta capacidade de fixação de fósforo e baixa capacidade de troca de cátions, o que facilita a lixiviação dos cátions do solo e a necessidade generalizada de fósforo para as plantas, sendo este nutriente mais deficiente (Lopes, 1983). O alumínio pode inibir a absorção de cálcio principalmente pelo bloqueio ou competição nos sítios de troca e o fósforo através da formação de complexos que se precipitam como fosfato de alumínio na superfície da raiz, encontrando-se desta forma indisponível para a planta.

¹ Engenheira Florestal, DCF/ UFLA, amandamcoliveira@gmail.com

² Professor associado, DCF/ UFLA, venturim@ufla.br

³ Engenheira Agrônoma, elda.lavras@yahoo.com.br

⁴ Pesquisador EPAMIG, lcmaestro@gmail.com

⁵ Doutorando em Ciências Florestais, DCF/UFLA, lcmaestro@gmail.com

⁶ Graduando em Eng. Florestal, DCF/UFLA, elias_ef_ufla@yahoo.com.br

Dentre as espécies nativas que apresentam potencial de utilização, destaca-se como uma das principais a *Annona crassiflora* Mart., o marolo, espécie pertencente a família Annonacea, a qual possui diversos usos, entre eles: alimentares, medicinais, princípios herbicidas e inseticidas, além da possibilidade de extração de madeira para carvão de sua árvore (CARVALHO, 2002), o que lhe confere um interessante valor econômico. Seus frutos, na época da dispersão, são comercializados em feiras livres e margens de estradas nas regiões em que ocorre.

O marolo requer solos profundos e bem drenados, não sendo exigente em fertilidade e tolerante aos solos ácidos da região do Cerrado, e ainda, ocorre seguindo um gradiente de fertilidade no cerrado, sendo encontrado em solos de mais baixa fertilidade, comprovando a afirmativa acima.

Usualmente a implantação de culturas perenes no campo é precedida por práticas de recuperação ou adequação do solo. Estas práticas consistem basicamente em uma calagem prévia na área e a aplicação de calcário somado a uma adubação fosfatada na cova ou sulco de plantio. No caso de espécies como a *A. crassiflora* pouco se conhece sobre a resposta desta espécie a calagem e adubação fosfatada.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento inicial de mudas da espécie *Annona crassiflora* à adubação fosfatada e calagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa de vegetação na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, EPAMIG, no Centro Tecnológico do Sul de Minas Gerais.

Como substrato foi utilizado um Latossolo Vermelho Distrófico, de uma área de cerrado, na Fazenda Experimental da EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais), localizada no município de Lavras, MG, coletado a uma profundidade de 0 a 30 cm. Após a secagem ao ar, foi peneirado e posteriormente retirada uma amostra para realização de análises para caracterizações física e química.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 4x4, com quatro doses de calcário (sem aplicação de corretivo e aplicação de corretivo para elevação a saturação por bases para 25, 50 e 75%), quatro doses de P (0, 100, 200 e 400 mg kg⁻¹, na forma de fosfato monoamônico), com quatro repetições, totalizando 64 parcelas experimentais. Os recipientes utilizados constituíram de vasos de polietileno, com capacidade para 5 kg de solo, com uma planta cada.

As sementes de *A. crassiflora* foram coletadas em remanescentes de cerrado da região de Paraguaçu, MG, procedentes de árvores produtivas e de boa conformação, colocadas para germinar em sementeira, localizada no Viveiro Florestal do Departamento de Ciências Florestais da UFLA, usando como substrato areia, permanecendo nesta até germinação, por um período de oito meses, e posteriormente foram repicadas para os vasos.

As doses de calcário foram calculadas pelo método de saturação por bases, segundo Raij (1981). O corretivo utilizado foi uma mistura de carbonato de cálcio (CaCO₃) e carbonato de magnésio (MgCO₃), ambos puros para análise (p.a.) numa relação de 4:1. O cálculo das quantidades de CaCO₃ e MgCO₃ baseou-se em massa equivalente.

Após o peneiramento e pesagem do solo, a mistura de carbonatos foi adicionada e incorporada de forma individual ao volume de solo de cada vaso. Em seguida, fez-se a incubação do solo com umidade correspondente a 60% do volume total de poros por um período de 20 dias, com o intuito de elevar a saturação por bases para os valores estabelecidos nos tratamentos

Uma semana antes da instalação do experimento, realizou-se a adubação básica sugerida por Malavolta (1980), em todas as unidades experimentais com as seguintes dosagens e fontes: 0,5 mg de boro (ácido bórico); 1,5mg de cobre (sulfato de cobre); 3,0 mg de manganês (sulfato de manganês); 5,0 mg de zinco (sulfato de zinco) e 0,1 mg de molibdênio kg⁻¹ de solo (molibdato de amônio), todas as fontes foram p.a.. O potássio foi aplicado em cobertura (180 mg kg⁻¹ de solo) em três parcelamentos, sendo a primeira realizada trinta dias após o transplantio e as outras a cada 20 dias, utilizando-se cloreto de potássio como fonte. A adubação nitrogenada básica correspondeu a 200 mg

de $N\text{ kg}^{-1}$ de solo, sendo as doses calculadas de acordo com os tratamentos de P, cuja fonte já fornecia parte do N que se esperava fornecer.

O experimento teve duração de 7 meses, de março a outubro do ano de 2009, ao final desse período foram avaliados os seguintes parâmetros: altura da planta e diâmetro do colo. As medições de diâmetro do colo foram tomadas utilizando-se um paquímetro digital, e a altura entre colo e gema apical, utilizando-se uma régua graduada.

As análises estatísticas foram realizadas efetuando-se análise de variância e ajuste das equações de regressão para as variáveis altura e diâmetro do colo em função das doses de calcário, dentro de cada dose de P, utilizando o programa estatístico SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a análise de variância observou-se que para as variáveis estudadas, altura e diâmetro do colo, ocorreram efeito significativo do aumento dos níveis de saturação por bases e o aumento das doses de fósforo, sendo que com a interação dos dois fatores não se observou efeito significativo.

O aumento dos níveis de saturação por bases no solo promoveu um ajuste linear crescente para as variáveis, altura e diâmetro do colo (Figura 1). O marolo tem resposta positiva, também, à utilização de P, Zn e K, segundo os resultados obtidos por Carlos (2009). Encontra-se na literatura observações a respeito da tolerância do marolo a solos ácidos (NAVES et al., 1995).

Resultado semelhante ao crescimento inicial do marolo, pode ser encontrado em Silva et al (2008), o qual observou que, o aumento do nível de saturação por bases influencia de forma positiva o crescimento inicial de sumaúma (*Ceiba pentandra*). Outras espécies influenciadas positivamente com o aumento da saturação por bases são *Dipteryx alata* (baru), pesquisada por Souza et al. (2004), o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) em solo LVd (NEVES, 2005),

Muitas espécies não respondem de forma positiva ao aumento nos níveis de saturação por bases, como por exemplo, o maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryand.) em solos LVAd (Latosolo Vermelho-Amarelo Distrófico) e LVd (FONSECA, 2002), e o jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra*) (qual o solo utilizado?) (BERNARDINO et al, 2007).

Assim como ocorreu para o aumento do nível de saturação por bases, o aumento na dose de P no solo promoveu um ajuste linear crescente para as variáveis, altura e diâmetro (Figura 2). Para o baru (*Dipteryx alata*) e tingui (*Magonia pubescens*), Ulhôa (1997), concluiu que o P mostrou-se como nutriente limitante para o crescimento inicial de mudas destas espécies. Mudanças de açoita-cavalo (*Luehea divaricata*) também tiveram seu crescimento influenciado positivamente pelo aumento de doses de P (CECONE, 2006). Outro exemplo é o palmiteiro (*Euterpe edulis*) que obteve incremento no crescimento inicial com o aumento das doses de P (LIMA et al, 2008).

Segundo Garcia (1986), Costa Filho (1992) e Tucci et al (2007) os níveis de saturação por bases e as doses de P influenciaram de maneira significativa o crescimento das mudas de espécies de aroeira (*Astronium urundeuva*), mogno (*Swietenia macrophylla*) e cedro (*Cedrela fissilis*), respectivamente. O crescimento inicial do angico-amarelo (*Peltophorum dubium*) não foi influenciado pelo aumento da saturação por bases e doses de P (GOMES et al, 2004).

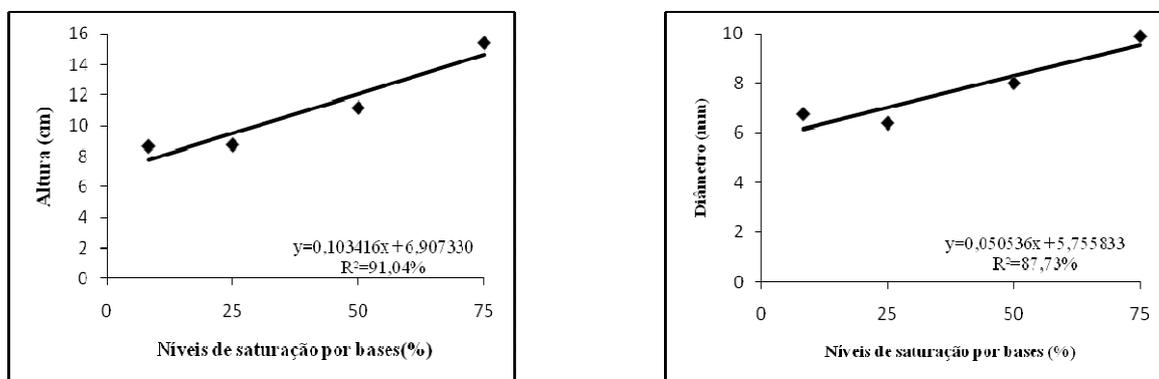


Figura 1- Relação entre níveis de saturação por bases, para a altura das mudas e diâmetro do colo, respectivamente, em mudas de marolo aos 7 meses (Lavras, MG).

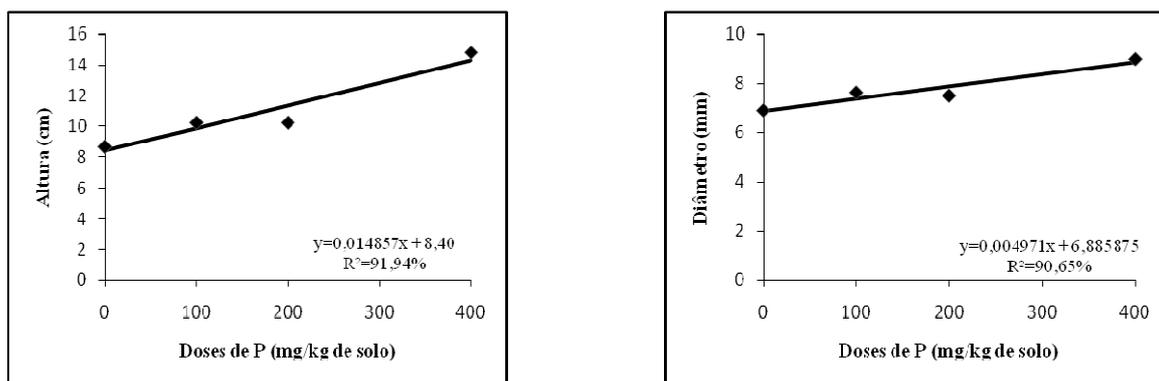


Figura 2 – Relação entre níveis de doses de fósforo, para a altura das mudas e diâmetro do colo, respectivamente, em mudas de marolo aos 7 meses (Lavras, MG).

CONCLUSÃO

O aumento do nível de saturação por bases exerceu efeito positivo no crescimento inicial do marolo considerando as variáveis de crescimento altura e diâmetro do colo.

O aumento da dose de P exerceu efeito positivo no crescimento inicial do marolo considerando as variáveis de crescimento altura e diâmetro do colo.

A interação entre os dois fatores de variação (saturação por bases e doses de fósforos) não exerceu efeito significativo sobre as variáveis estudadas.

REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

AQUINO, F. G.; AGUIAR, L. M. S. Caracterização e conservação da biodiversidade do bioma cerrado. In: **Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o cerrado**. Planaltina, DF. Embrapa cerrados, 2007. 138 p.

BERNARDINO, D. C. S.; PAIVA, H. N.; NEVES, J. C. N.; GOMES, J. M.; MARQUES, V. B. Influência da saturação por bases e da relação Ca:Mg do substrato sobre o crescimento inicial de jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell) fr. All. Ex BENTH.). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 567-573, 2007.

BORLAUG, N.E. **Feeding a world of 10 billion people: the miracle ahead**. In: R. Bailey (ed.). *Global warming and other eco-myths*. p. 29-60. Competitive Enterprise Institute, Roseville, EUA, 2002.

CARLOS, L. **Requerimentos nutricionais de mudas de Favela, Pequi, Marolo e Barbatimão**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009. 57 p.

CARVALHO, J. A. **Marolo: o doce sabor do cerrado; sugestões de cultivo**. Editora Folha machadense, 2002.

CECONE, D. E.; POLETTO, I.; BRUN, E. J.; LOVATO, T. Crescimento de mudas de açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart.) sob influência da adubação fosfatada. **Revista Cerne**, Lavras, v. 12, n. 3, p. 292-299, 2006.

COSTA FILHO, R.T. Crescimento de mudas de aroeira (*Astronium urundeuva* (Fr. ALL) ENRL.) em relação a calagem, fósforo e potássio. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, **Anais...** Instituto Florestal, São Paulo, 1992.

FONSECA, E. B. A. **Crescimento do maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Dryand.) em função da calagem, classes de solo e tipo de muda**. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 99 p. 2002.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFPA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

GARCIA, N. C. P. **Efeitos da calagem e de níveis de fósforo sobre o crescimento e composição mineral de mudas de cedro (*Cedrella fissilis* Vell).** Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 40p. 1986.

GOMES, K. C. O.; PAIVA, H. N.; NEVES, J. C. L.; SILVA, S. R. Influência da saturação por bases e do fósforo no crescimento de mudas de angico-branco. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 785-792, 2004.

LIMA, L. S. H.; FRANCO, E. T. H.; SCHUMACHER, M. V. Crescimento de mudas de *Euterpe edulis* Martius em resposta a diferentes doses de fósforo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 18, n. 4, p. 461-470, 2008.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 254p.

NAVES, R. V.; ALMEIDA NETO, J. X. de A.; ROCHA, M. R. da; BORGES, J. D.; CARVALHO, G. C.; CHAVES, L. J. Determinação de características físicas em frutos e teor de nutrientes, em folhas e no solo, de três espécies frutíferas de ocorrência natural nos Cerrados de Goiás. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**, Goiânia, v. 2, n. 25, p. 107-114, 1995.

NEVES, O. S. C. **Nutrição mineral e crescimento de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) em resposta à calagem e as adubações nitrogenada, fosfatada e potássica**. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2005.

RAIJ, B. van. **Avaliação da fertilidade do solo**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1981. 142p.

SILVA, A. R. M.; TUCCI, C. A. F.; LIMA, R. N.; SOUZA, P. A.; VENTURIN, N. Efeitos de doses crescentes de calcário na produção de mudas de sumaúma (*Ceiba pentandra* L. Gaertn). **Revista Floresta**, Curitiba, v. 38, n. 2, p. 295-302, 2008.

SOUZA, C. F. de; RIBEIRO, W. C.; RAMOS, M. V. V. Crescimento inicial de espécies nativas do cerrado em resposta a calagem. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEG, 2, 2004. **Anais...** Anápolis: UEG, 2004.

TUCCI, C. A. F.; SOUZA, P. A.; VENTURIN, N.; BARROS, J. G. Calagem e adubação para a produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King). **Revista Cerne**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 299-307, 2007.

ULHÔA, M. L. **Efeito da calagem e adubação fosfatada no crescimento inicial e nutrição de plantas de do baru (*Dipteryx alata* Vog.), fruta de lobo (*Solanum lycocarpum* St. Hil) e tingui (*Magonia pubescens* St. Hil)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 1997. 74p.