

# Tangerineira 'Cleópatra' submetida a micorrização e a um análogo de brassinosteróide

Jalille Amim Altoé<sup>1</sup>, Cláudia Sales Marinho<sup>1\*</sup>, Rodrigo de Almeida Muniz<sup>1</sup>, Luciana Aparecida Rodrigues<sup>2</sup> e Mara Menezes de Assis Gomes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Fitotecnia, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Av. Alberto Lamego, 2000, 28013-600, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil. <sup>2</sup>Instituto Superior de Tecnologia, Fundação de Apoio a Escola Técnica, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: marinho@uenf.br

**RESUMO.** O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes concentrações de um análogo de brassinosteróide e a inoculação com o fungo micorrízico *Acaulospora scrobiculata* (FMA) sobre o crescimento e estado nutricional da tangerineira 'Cleópatra', da semeadura à repicagem. O experimento foi realizado em condições de casa de vegetação na Universidade Estadual do Norte Fluminense. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema fatorial 5x2 com quatro repetições, sendo cinco concentrações de um análogo de brassinosteróide, Biobras-16 (0,0; 0,1; 0,5; 0,75 e 1,00 mg L<sup>-1</sup>) e com ou sem inoculação com FMA. A inoculação com o FMA promoveu maior crescimento em altura, número de folhas, diâmetro do caule, área foliar e na massa seca das folhas e do caule. O Biobras-16 promoveu efeito benéfico no diâmetro do caule. Os conteúdos de P, K, Fe e Mn foram mais elevados nas plantas inoculadas. Os resultados mostraram que a associação dos dois fatores estudados modificam o crescimento do porta-enxerto.

**Palavras-chave:** *Citrus reshni*, propagação, *Acaulospora*, nutrição de plantas.

**ABSTRACT. 'Cleópatra' mandarin submitted to mycorrhization and to a brassinosteroid analogue.** The objective of this study was to evaluate the effects of different concentrations of a brassinosteroid analogue and inoculation of the vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) *Acaulospora scrobiculata* on the 'Cleópatra' mandarin from the sowing until transplant point. The experiment was conducted under greenhouse conditions at Universidade Estadual do Norte Fluminense. The experimental design utilized was a randomized block with a 5x2 factorial scheme with 4 replications, using 5 concentrations of a brassinosteroid analogue, Biobras-16 (0.0; 0.1; 0.5 and 1.00 mg L<sup>-1</sup>) and with or without AMF inoculation. The AMF inoculation caused increment in height, number of leaves, diameter of the stem, leaf area and dry mass of the leaf and stem. The Biobras-16 promoted an increment of the diameter of the stem. The P, K, Fe and Mn contents were higher in the AMF inoculated plants. Results show that the association of the two factors studied modifies the growth of rootstock.

**Key words:** *Citrus reshni*, propagation, *Acaulospora*, plant nutrition.

## Introdução

O limoeiro 'Cravo' é um dos porta-enxertos mais utilizados pelos viveiristas. Entretanto, com a incidência de novas doenças em plantas de laranja doce enxertadas em limoeiro 'Cravo', tem se buscado a diversificação de porta-enxertos (Donadio *et al.*, 1993).

Dentre os porta-enxertos existentes, a tangerineira 'Cleópatra' (*Citrus reshni* Hort ex Tanaka) vem se destacando entre os mais utilizados pelos viveiristas na citricultura brasileira (Araújo e Salibe, 2002) por apresentar compatibilidade para um grande número de variedades comerciais de

laranjeiras doces de interesse econômico (Silva *et al.*, 2005), não apresentando sintomas de declínio (Baldassari *et al.*, 2003) ou morte súbita dos citros (Girardi, 2005). Apesar desse porta-enxerto apresentar essas vantagens em relação ao limoeiro 'Cravo', por outro lado seu crescimento é mais lento no viveiro, levando um tempo maior para formação da muda cítrica (Esposti e Siqueira, 2004).

A tangerineira 'Cleópatra' está entre as espécies cítricas mais dependentes de micorrização (Cardoso *et al.*, 1986). A utilização adequada de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) para esse porta-enxerto pode vir a ser de interesse para a obtenção de mudas mais vigorosas e, possivelmente, para a

redução de gastos com fertilizantes (Rocha et al., 1994). O uso de reguladores de crescimento pode ser também outra alternativa para aumentar o vigor das mudas cítricas no viveiro.

Os brassinosteróides são conhecidos como uma nova classe de hormônios de plantas (Khrupach et al., 2000). As respostas dos brassinosteróides incluem efeitos sobre a divisão de células (Clouse e Sasse, 1998), alongamento celular (Azpiroz et al., 1998), crescimento das plantas (Orika Ono et al., 2000), inibição de raízes (Colli, 2004) e participam de processos de tolerância das plantas a estresses, como temperaturas extremas, seca, salinidade e ataque de patógenos (Krishna, 2003).

Assim, espera-se que a adoção de um manejo diferenciado possa contribuir para a utilização de porta-enxertos menos vigorosos, mas que apresentem outras características agrônomicas desejáveis, como é o caso da tangerineira 'Cleópatra'.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da inoculação do fungo micorrízico *Acaulospora scrobiculata* e a aplicação de diferentes concentrações de um análogo de brassinosteróide sobre o crescimento vegetativo e o estado nutricional da tangerineira 'Cleópatra' na fase da sementeira à repicagem.

## Material e métodos

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação localizada na área experimental da Universidade Estadual do Norte Fluminense, em Campos dos Goytacazes, região norte do Estado do Rio de Janeiro, no período de julho a novembro de 2005.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 5x2, sendo cinco concentrações de um análogo de brassinosteróide, o Biobras-16 (0,0; 0,1; 0,5; 0,75 e 1,00 mg L<sup>-1</sup>) na presença ou ausência da inoculação com *Acaulospora scrobiculata*, com quatro repetições, totalizando 40 parcelas. Cada parcela experimental foi composta por 48 plantas das quais 12 foram consideradas úteis.

Foram utilizadas sementes do porta-enxerto tangerineira 'Cleópatra' (*Citrus reshni* Hort ex Tanaka), adquiridas do Centro APTA Citros "Sylvio Moreira" – Cordeirópolis, Estado de São Paulo. As sementes (500 g) sofreram um tratamento químico por imersão em 1 litro de solução aquosa contendo hidróxido de sódio (10 g L<sup>-1</sup>), hipoclorito de sódio (150 mL L<sup>-1</sup>) e ácido clorídrico 12 N (2 mL L<sup>-1</sup>), por um período de 45 minutos para facilitar a remoção do tegumento. Em seguida, as sementes foram lavadas em água corrente e descascadas manualmente.

Foi utilizado no experimento um substrato comercial da marca Plantmax Hortalças®. O inóculo do FMA constou de uma mistura de solo com raízes de braquiária (*Brachiaria brizantha*) colonizadas, esporos e hifas do fungo (Rodrigues, 2001). Inicialmente fez-se o enchimento dos tubetes (com 50 cm<sup>3</sup> de volume) com o substrato de cultivo até a 1 cm da superfície superior. Sobre o substrato foi adicionado o inóculo do FMA correspondendo a 2,5% do volume do tubete. A seguir foram colocadas as sementes para germinar, as quais foram cobertas por 1 cm de espessura do mesmo substrato.

Foram semeadas duas sementes por tubete e aos 32 dias após a sementeira foi realizado o desbaste e seleção para eliminação de plantas de pequeno desenvolvimento, deixando-se uma plântula por tubete. As bandejas com os tubetes foram dispostas em bancadas. O regulador de crescimento utilizado no experimento foi o Biobras-16 (BB-16) aplicado com auxílio de borrifadores manuais. A primeira aplicação do BB-16 foi realizada aos 40 dias após a sementeira e repetida a cada 15 dias, totalizando seis aplicações de 200 mL para as respectivas concentrações. Foram realizadas adubações em cobertura com KNO<sub>3</sub> e pulverizações foliares com micronutrientes.

As avaliações das plantas iniciaram-se em agosto de 2005, sendo realizadas a cada 20 dias até os 140 dias após a sementeira, medindo-se o diâmetro do caule, com paquímetro digital, a 1,5 cm de altura do colo da planta, a altura das plantas, medida do colo até a extremidade da gema apical, com o uso de uma régua milimetrada e o número de folhas, obtido pela contagem geral de todas as folhas presentes.

Aos 140 dias após a sementeira, seccionou-se a parte aérea das plantas rente ao colo. Em seguida, avaliou-se a área foliar, utilizando o medidor foliar Model aparelho LI-3100 area meter®. Posteriormente, as folhas, os caules e as raízes, de cada repetição e de cada tratamento, foram acondicionados em sacos de papel e colocados em estufa de circulação forçada de ar, à temperatura de 72°C, durante 72 horas, sendo posteriormente quantificados a massa seca das folhas, do caule e da raiz. Após a secagem, as folhas e os caules foram triturados em moinho tipo Wiley e submetidos a análises químicas para determinação dos teores de nitrogênio (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), ferro (Fe), zinco (Zn) e manganês (Mn). O N foi determinado pelo método de Nessler; o P foi determinado colorimetricamente pelo método do molibdato e o K foi determinado por espectrofotometria de emissão de chama, ambos determinados no extrato obtido a

partir da digestão sulfúrica. Os elementos Ca, Mg, Fe, Zn e Mn foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica no extrato obtido a partir da oxidação do material vegetal pela digestão nítrico-perclórica. O S, utilizando-se também o extrato proveniente da digestão nítrico-perclórica foi determinado por turbidimetria do sulfato. Os resultados dos nutrientes minerais na massa seca das folhas e dos caules foram expressos em termos de conteúdo. O procedimento para avaliação da colonização micorrízica foi realizado segundo Grace e Stribley (1991).

Os dados foram submetidos a análises de variância. Quando o teste F foi significativo, as médias dos tratamentos do brassinosteróide foram comparadas pelo teste de Dunnett, em nível de 5% de probabilidade. Já as médias dos tratamentos com e sem inoculação com *Acaulospora scrobiculata* foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. Para as épocas de avaliação, os dados foram avaliados em esquema de parcelas subdivididas no tempo e foram submetidos a análises de regressão polinomial.

## Resultados e discussão

A inoculação com o FMA promoveu aumentos na altura e no número de folhas da tangerineira 'Cleópatra'. Os incrementos obtidos com a inoculação do FMA nas plantas foram de 4,02% na altura e de 3,6% no número de folhas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Altura e número de folhas da tangerineira 'Cleópatra', médias de 240 plantas englobando todas as épocas de avaliação, em função da inoculação com *Acaulospora scrobiculata*.

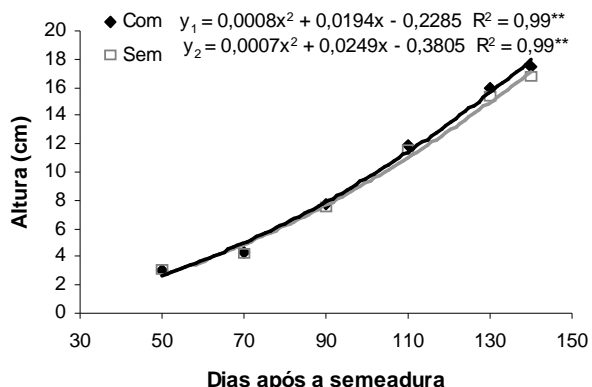
Inoculação <i>Acaulospora</i>	Altura (cm)	Número de folhas
Com	10,09 a	12,61 a
Sem	9,70 b	12,17 b
CV (%)	5,07	2,85

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (5% de probabilidade).

A tangerineira 'Cleópatra' apresentou a altura mínima estimada, requerida para a repicagem (10 cm de altura), aos 102 d.a.s. para as plantas inoculadas com o FMA e aos 104 d.a.s. para as não-inoculadas (Figura 1). Segundo Carvalho (2001), os porta-enxertos cítricos estão aptos a serem transplantados para recipientes maiores, onde será completada a formação da muda após atingir entre 10 e 15 cm de altura, por volta de 3 a 5 meses da sementeira, dependendo da variedade e condições de cultivo.

Rocha *et al.* (1994), avaliando o efeito de três fungos micorrízicos, *Acaulospora morrowae*, *Glomus etunicatum* e *Glomus clarum*, sobre o crescimento da tangerineira 'Cleópatra', verificaram que as plantas inoculadas com os FMAs apresentaram maior

crescimento em altura em relação às não-inoculadas. Para os mesmos autores, as plantas inoculadas atingiram altura média de 12,0 cm aos 120 d.a.s., atingindo mais rapidamente o ponto de repicagem.



**Figura 1.** Altura da tangerineira 'Cleópatra' inoculada e não-inoculada com *Acaulospora scrobiculata* nas diferentes épocas de avaliação.

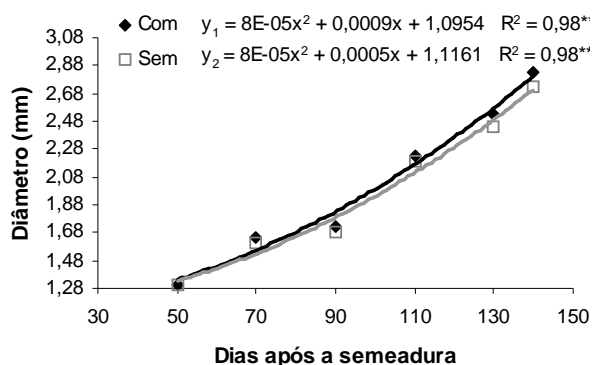
Vichiato *et al.* (1998), trabalhando com o porta-enxerto tangerineira 'Cleópatra' cultivado em tubetes, sob condições de casa de vegetação, relataram que as plantas atingiram o ponto de repicagem em média aos 111 d.a.s. Jabur e Martins (2002) obtiveram plantas de tangerineira 'Cleópatra' com altura apta à repicagem, também aos 111 d.a.s. Decarlos Neto *et al.* (2002) relataram que plantas de tangerineira 'Cleópatra' estavam com altura ideal para repicagem aos 120 d.a.s. Conforme Carvalho e Souza (1996), foram necessários mais de 120 dias para que porta-enxertos de tangerineira 'Cleópatra', adubados com  $KNO_3$ , atingissem altura superior a 10 cm.

No presente trabalho, foi possível obter plantas de tangerineira 'Cleópatra' aptas à repicagem aos 102 d.a.s., mostrando que esse porta-enxerto apresentou um bom crescimento, atingindo o ponto de repicagem em menor tempo em comparação com os resultados encontrados na literatura.

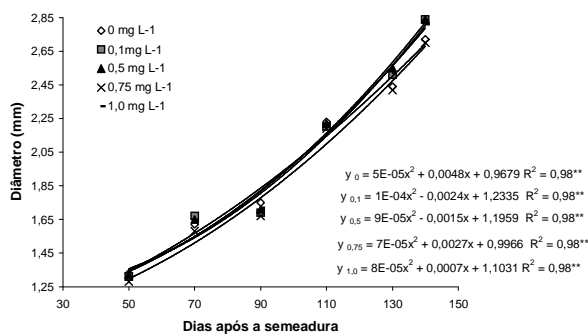
Analisando a Figura 2, pode-se observar que, a partir dos 70 d.a.s., as diferenças do diâmetro do caule foram significativas entre as plantas inoculadas e as não-inoculadas com o FMA. Aos 140 d.a.s., as plantas inoculadas apresentaram diâmetro do caule equivalente a 2,83 mm e as não-inoculadas igual a 2,73 mm ( $p = 0,05$ ), o que representa em 3,7% de incremento no diâmetro do caule das plantas inoculadas (Figura 2).

A partir dos 130 d.a.s., as concentrações de 0,1, 0,5 e 1,00 mg L<sup>-1</sup> diferiram da testemunha, por outro lado, a concentração de 0,75 mg L<sup>-1</sup> não diferiu da testemunha pelo teste de Dunnett em nível de 5%

de probabilidade. Foi observado efeito benéfico das concentrações 0,1, 0,5 e 1,00 mg L<sup>-1</sup> do BB-16 sobre o diâmetro do caule das plantas (Figura 3).



**Figura 2.** Diâmetro do caule da tangerineira 'Cleópatra' inoculada e não-inoculada com *Acaulospora scrobiculata* nas diferentes épocas de avaliação.



**Figura 3.** Diâmetro do caule (medido a 1,5 cm do colo da planta) da tangerineira 'Cleópatra' em função das diferentes concentrações do Biobras-16 nas diferentes épocas de avaliação.

A inoculação com o FMA promoveu aumento de 8,3% na massa seca das folhas e de 6,2% na massa seca do caule do porta-enxerto. Na Tabela 2, observa-se que a inoculação com o FMA foi eficiente em promover incremento de 5,5% na área foliar das plantas de tangerineira 'Cleópatra'.

Carvalho e Souza (1996) assinalaram que as plantas de tangerineira 'Cleópatra' apresentaram massa seca da parte aérea igual a 0,47 g e massa seca do sistema radicular igual a 0,14 g aos 120 d.a.s. Decarlos Neto et al. (2002) obtiveram plantas com massa seca da parte aérea equivalente a 0,46 g e massa seca do sistema radicular igual a 0,12 g, aos 120 d.a.s. Os resultados obtidos por Jabur e Martins (2002) foram iguais a 0,37 g para massa seca da parte aérea aos 134 d.a.s. e 0,16 g planta<sup>-1</sup> aos 139 d.a.s. para massa seca do sistema radicular.

Neste trabalho, aos 140 d.a.s., mesmo nas plantas não inoculadas com o FMA, foi observado um acúmulo de massa seca da parte aérea de 0,96 g

planta<sup>-1</sup>, o que pode ser considerado um indicador da boa qualidade das mudas.

**Tabela 2.** Massa seca das folhas, do caule, da raiz e área foliar da tangerineira 'Cleópatra' aos 140 dias após a semeadura em função da inoculação com *Acaulospora scrobiculata*.

Inoculação <i>Acaulospora</i>	Massa seca (g planta <sup>-1</sup> )			Área Foliar (cm <sup>2</sup> )
	Folhas	Caule	Raiz	
Com	0,700 a	0,340 a	0,328 a	87,75 a
Sem	0,646 b	0,320 b	0,320 a	83,13 b
CV (%)	6,15	7,13	7,29	6,13

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (5% de probabilidade). Médias provenientes de 240 plantas.

O tempo para a produção do porta-enxerto foi adequado em comparação com os resultados encontrados na literatura para a espécie escolhida, o que pode estar associado às boas condições de cultivo durante a execução do trabalho, que foram benéficas ao crescimento e desenvolvimento do porta-enxerto.

A inoculação com o FMA nas plantas de tangerineira 'Cleópatra' promoveram aumentos no conteúdo de Fe e de Mn na massa seca do caule das plantas aos 140 dias após a semeadura, mostrando a importância do FMA na absorção dos micronutrientes (Tabela 3).

**Tabela 3.** Conteúdo dos nutrientes na massa seca do caule da tangerineira 'Cleópatra' aos 140 dias após a semeadura em função da inoculação com *Acaulospora scrobiculata*.

Inoculação <i>Acaulospora</i>	Conteúdo de nutrientes							
	N	P	K	Mg	S	Fe	Zn	Mn
Com	2,05 a	0,57 a	4,85 a	0,66 a	0,27 a	12,8 a	7,8 a	1,53 a
Sem	1,99 a	0,55 a	4,64 a	0,64 a	0,26 a	10,9 b	8,7 a	1,41 b
CV (%)	8,51	7,41	8,96	11,1	14,3	15,7	21,4	9,33

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (5% de probabilidade). Médias provenientes de 240 plantas.

O maior conteúdo de K e Fe na massa seca da parte aérea foi observado nas plantas inoculadas com o FMA (Tabela 4). Cardoso e Lambais (1993) relataram que as plantas de tangerineira 'Cleópatra' inoculadas com o FMA *Glomus etunicatum* apresentaram maior conteúdo de K na parte aérea.

**Tabela 4.** Conteúdo dos nutrientes na massa seca da parte aérea da tangerineira 'Cleópatra' aos 140 dias após a semeadura em função da inoculação com *Acaulospora scrobiculata*.

Inoculação <i>Acaulospora</i>	Conteúdo de nutrientes					
	P	K	Mg	S	Fe	Zn
Com	1,67 a	21,1 a	2,15 a	1,42 a	79,4 a	30,5 a
Sem	1,60 a	20,2 b	2,08 a	1,35 a	72,9 b	31,3 a
CV (%)	7,92	7,01	11,0	9,56	9,23	13,3

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (5% de probabilidade). Médias provenientes de 240 plantas.

Pela metodologia adotada, não foi possível quantificar a porcentagem de colonização micorrízica, entretanto foi possível visualizar a

presença de estruturas, como esporos e hifas do FMA, *Acaulospora scrobiculata*.

### Conclusão

Nas condições de condução deste trabalho, foi observado efeito benéfico da inoculação com o FMA *Acaulospora scrobiculata* e das diferentes concentrações do Biobras-16 sobre o crescimento e estado nutricional da tangerineira 'Cleópatra'.

As concentrações de 0,1; 0,5 e 1,00 mg L<sup>-1</sup> do Biobras-16 promoveram aumento no diâmetro do caule das plantas.

### Referências

- ARAÚJO, J.R.G.; SALIBE, A.P. Caracterização físico-morfológica de frutos de microtangerinas (*Citrus* spp.) de potencial utilização como porta-enxertos. *Rev. Bras. Fruticult.*, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 618-621, 2002.
- AZPIROZ, R. *et al.* An Arabidopsis brassinosteroid-dependent mutant is blocked in cell elongation. *The Plant Cell*, Tucson, v. 10, p. 219-230, 1998.
- BALDASSARI, R.B. *et al.* Declínio dos citros: algo a ver com o sistema de produção de mudas cítricas? *Rev. Bras. Fruticult.*, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 357-360, 2003.
- CARDOSO, E.J.B.N. *et al.* Eficiência de fungos micorrízicos vesículo-arbusculares em porta-enxertos de citros. *Rev. Bras. Cienc. Solo*, Campinas, v. 10, p. 25-30, 1986.
- CARDOSO, E.J.B.N.; LAMBAIS, M.R. Efeito de aldicarb e fosetil-Al no desenvolvimento e na colonização micorrízica de tangerina Cleópatra. *Rev. Bras. Cienc. Solo*, Campinas, v. 17, p. 179-184, 1993.
- CARVALHO, S.A.; SOUZA, M. Doses e frequência de aplicação de nitrato de potássio no crescimento do limoeiro 'Cravo' e da tangerineira 'Cleópatra' em bandejas. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 31, n. 11, p. 815-822, 1996.
- CARVALHO, S.A. Propagação dos citros. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v. 22, n. 209, p. 21-25, 2001.
- CLOUSE, S.D.; SASSE, J. Brassinosteroids: essential regulators of plant growth and development. *Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.*, Palo Alto, v. 49, p. 427-451, 1998.
- COLLI, S. Outros reguladores: brassinosteróides, poliaminas, ácidos jasmônico e salicílico. *In: KERBAUY, G.B. Fisiologia vegetal*. São Paulo: Guanabara Koogan, 2004. p. 333-340.
- DECARLOS NETO, A. *et al.* Crescimento de porta-enxertos de citros em tubetes influenciados por doses de N. *Rev. Bras. Fruticult.*, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 199-203, 2002.
- DONADIO, L.C. *et al.* Tangerineira 'Cleópatra': vantagens e desvantagens como porta-enxerto na citricultura. *Laranja*, Cordeirópolis, v. 14, n. 2, p. 565-579, 1993.
- ESPOSTI, M.D.D.; SIQUEIRA, D.L. Doses de uréia no crescimento de porta-enxertos de citros produzidos em recipientes. *Rev. Bras. Fruticult.*, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 136-139, 2004.
- GIRARDI, E.A. *Métodos alternativos de produção de mudas cítricas em recipientes na prevenção da morte súbita dos citros*. 2005. Dissertação (Mestrado em Agronomia)—Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005.
- GRACE, C.; STRIBLEY, D.P. A safer procedure for routine staining of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi. *Micol. Res.*, Cambridge, v. 95, n. 10, p. 1160-1162, 1991.
- JABUR, M.A.; MARTINS, A.B.G. Influência de substratos na formação dos porta-enxertos: limoeiro-Cravo (*Citrus limonia* Osbeck) e tangerineira-Cleópatra (*Citrus reshni* Hort. ex Tanaka) em ambiente protegido. *Rev. Bras. Fruticult.*, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 514-518, 2002.
- KHRIPACH, V. *et al.* Twenty years of brassinosteroids: steroidal plant hormones warrant better crops for the XXI century. *Ann. Bot.*, Bristol, v. 86, p. 441-447, 2000.
- KRISHNA, P. Brassinosteroid-mediated stress responses. *J. Plant Growth Regul.*, Heidelberg, v. 22, n. 4, p. 289-297, 2003.
- RODRIGUES, L.A. *Crescimento e absorção de nutrientes por plantas de Eucalyptus grandis e leguminosas em resposta à inoculação com fungos micorrízicos arbusculares e rizóbio*. 2001. Dissertação (Doutorado em Agronomia)—Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2001.
- ORIKI ONO, E. *et al.* Application of brassinosteroid to *Tabebuia alba* plants. *Rev. Bras. Fisiol. Veg.*, Brasília, v. 12, n. 3, p. 187-194, 2000.
- ROCHA, M.R. *et al.* Efeito de doses de fósforo e fungos MVA no crescimento e nutrição mineral da tangerineira 'Cleópatra' (*Citrus reshni* Hort ex Tan) em sementeira. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 29, n. 5, p. 725-731, 1994.
- SILVA, R.P. *et al.* Otimização de protocolos para regeneração de plantas *in vitro* de tangerineira 'Cleópatra' (*Citrus reshni* Hort ex Tan.). *Rev. Bras. Fruticult.*, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 484-487, 2005.
- VICHIATO, M. *et al.* Desenvolvimento e nutrição mineral da tangerineira Cleópatra fertilizada com superfosfato simples e nitrato de amônio em tubetes até a repicagem. *Cienc. Agrotecnol.*, Lavras, v. 22, n. 1, p. 30-41, 1998.

Received on September 20, 2006.

Accepted on April 09, 2007.