

## Aclimatização de *Cattleya* (Orchidaceae), em substratos alternativos ao xaxim e ao esfagno

Alessandro Borini Lone<sup>1</sup>, Cristiane Muniz Barbosa<sup>1</sup>, Lúcia Sadayo Assari Takahashi<sup>2</sup> e Ricardo Tadeu de Faria<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. <sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Agronomia, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, Rod. Celso Garcia Cid, Cx. Postal 6001, 86051-990, Londrina, Paraná, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: faria@uel.br

**RESUMO.** O xaxim desfibrado e o esfagno são os substratos mais utilizados pelos produtores brasileiros para aclimatização de orquídeas, porém ambos correm o risco de serem extintos e a coleta está proibida pelo Ibama. Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de substratos alternativos no desenvolvimento de plântulas de *Cattleya intermédia*, durante a etapa de aclimatização. Os substratos testados foram: xaxim desfibrado; esfagno; casca de arroz carbonizada; casca de pinus + fibra de coco (1:1 v v<sup>-1</sup>); casca de pinus; fibra de coco. Após dez meses, foram avaliados: comprimento de parte aérea; comprimento da maior raiz; número de pseudobulbos; número de raízes; massa fresca total; pH do substrato; condutividade elétrica do substrato. Verificou-se que o substrato fibra de coco e a mistura de casca de pinus + fibra de coco (1:1 v v<sup>-1</sup>) são os mais indicados como alternativa ao xaxim e ao esfagno para o cultivo de *Cattleya intermédia*, durante a etapa de aclimatização.

**Palavras-chave:** *Cattleya*, substratos, aclimatização.

**ABSTRACT.** Acclimatization of the *Cattleya* (Orchidaceae) in alternative substrates to tree fern fiber and sphagnum. The tree fern fiber and sphagnum are the most utilized substrates by Brazilian producers for the acclimatization of orchids; however, both are considered endangered species and their collection is forbidden by the authorities. Therefore, the objective of this work was to evaluate the efficiency of alternative substrates in the development of *Cattleya intermedia* plantules during the acclimatization stage. The tested substrates were: tree fern fiber; sphagnum; carbonized rice hull; pinus bark + coconut fiber (1:1 v v<sup>-1</sup>); pinus bark; coconut fiber. After 10 months, the following were evaluated: length of aerial part; length of the bigger root; number of pseudobulbs; number of roots; total fresh mass; pH of the substrate; electric conductivity of the substrate. It was verified that the substrate of coconut fiber and the mixture of pinus bark + coconut fiber (1:1 v v<sup>-1</sup>) are the most indicated as alternatives to tree fern fiber and sphagnum for the cultivation of *Cattleya intermedia* during the acclimatization stage.

**Key words:** *Cattleya*, substrates, acclimatization.

### Introdução

O gênero *Cattleya* engloba cerca de 70 espécies e inúmeras variedades e híbridos. Constitui um dos mais belos ornamentos das matas tropicais e subtropicais da América, tornando-se o mais popular e o mais cultivado gênero da família das orquídeas (Raposo, 1993). São plantas epífitas que vivem nas árvores das matas e necessitam de umidade e, que, para sobreviver, retiram seus nutrientes dos materiais orgânicos depositados no tronco. O seu habitat natural é a floresta subtropical e tropical e nas pedras, na zona temperada (Demattê e Demattê, 1996).

A técnica de sementeira de orquídeas *in vitro* torna possível o aproveitamento máximo de sementes, pois

quase 100% delas germinam. Porém, esse processo tem como desvantagem a necessidade de um período de aclimatização, definido como a adaptação climática de um organismo, especialmente uma planta, que é transferida para um novo ambiente, sendo todo esse processo realizado artificialmente. Esta fase é delicada, não só porque representa um estresse para a plântula, mas também pelo perigo de infecções por fungos e bactérias que podem se desenvolver neste estágio (Tombolato e Costa, 1998).

Essa passagem crítica, da fase *in vitro* para a casa-de-vegetação, deve-se basicamente aos fatores de estresse hídrico, fotossíntese, absorção de nutrientes e fitossanidade. Por isso, é necessário que a plântula,

em aclimatização, seja cultivada em substrato que propicie boas condições para o seu melhor desenvolvimento.

As orquídeas, em geral, são plantas epífitas (raízes aéreas), utilizando o hospedeiro apenas para fins de fixação. A umidade necessária é proveniente da água da chuva, do orvalho noturno e da umidade relativa do ar (Oliveira, 1993; Demattê e Demattê, 1996). Quando cultivadas, as orquídeas epífitas desenvolvem-se melhor em substratos de textura relativamente grossa e de drenagem livre, proporcionando, às raízes, acesso ao ar e à luz, como ocorre na natureza (Bicalho, 1969). O substrato serve de suporte para as plantas e é a base para um bom cultivo de orquídeas. As qualidades básicas e indispensáveis de um substrato são: consistência para suporte, boa aeração das raízes, capacidade de retenção de água, alta durabilidade e pH adequado (Silva e Silva, 1997; Kämpf, 2000; Silva, 2000; Souza, 2003).

O xaxim desfibrado e o esfagno são os substratos mais utilizados pelos orquidófilos e produtores brasileiros para aclimatização de orquídeas. O xaxim é obtido mediante o desfibramento do caule da samamba-iaçu (*Dicksonia sellowiana* Hook), a qual leva de 15 a 18 anos para atingir o estágio ideal para a extração (Lorenzi e Souza, 2001). Em vista do constante extrativismo, cada vez mais, as autoridades ambientais brasileiras estão adotando medidas para inibir a utilização dos derivados de xaxim, uma vez que essa planta está na lista das espécies vegetais ameaçadas de extinção (Silva, 1986; Kämpf, 2000; Lorenzi e Souza, 2001; Souza, 2003).

O esfagno, musgo retirado da beira dos rios, também corre o risco de ser extinto e sua coleta é proibida pelo Ibama (Souza, 2003). A fibra de coco (desfibrada ou prensada) e o pó de coco são considerados os substratos alternativos mais promissores no cultivo de orquídeas. Esse material já está sendo empregado como substrato agrícola na produção de mudas de hortaliças (Nunes, 2000; Silveira et al., 2002) e outras plantas ornamentais (Ledra e Demattê, 1999). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de substratos alternativos ao xaxim e ao esfagno, no desenvolvimento de plântulas de *Cattleya intermedia*, durante a etapa de aclimatização.

## Material e métodos

As plântulas de *Cattleya intermedia* Graham ex Hooker foram obtidas por sementeira "in vitro", em meio MS (Murashige e Skoog, 1962), modificado com metade da concentração dos macronutrientes e

acrescido de 1 g L<sup>-1</sup> de carvão ativo, 30 g L<sup>-1</sup> de sacarose e 7 g L<sup>-1</sup> de ágar. O pH foi ajustado para 5,5, antes da autoclavagem do meio. Posteriormente, as culturas foram transferidas para sala de crescimento, com 2.000 lux de luminosidade, fotoperíodo de 16 h-luz e temperatura de, aproximadamente, 25 ± 2 °C.

As mudas, após seis meses da sementeira *in vitro*, e com comprimento de parte aérea de 3,2 + 0,3 cm, foram retiradas dos frascos e lavadas em água corrente, eliminando todo o meio de cultura aderido às raízes, e cultivadas em sistema coletivo, com oito mudas por bandeja. Foram utilizadas bandejas de isopor com 21,5 cm de comprimento, 14,5 cm de largura, 3,5 cm de altura e com oito furos no fundo. Os substratos avaliados foram: xaxim desfibrado; esfagno; casca de arroz carbonizada; casca de pínus + fibra de coco (1:1 v v<sup>-1</sup>); casca de pínus; fibra de coco.

Após o plantio, as mudas foram mantidas em casa-de-vegetação, com tela de polipropileno de coloração preta, com retenção de 70% do fluxo de radiação solar e cobertura plástica. As regas foram realizadas manualmente e diariamente. As mudas receberam aplicações quinzenais do adubo N-P-K (10:10:10), na concentração de 2 g L<sup>-1</sup>, sendo aplicados 50 mL dessa solução por bandeja.

Foram avaliados, dez meses após o plantio nas bandejas, os seguintes parâmetros: comprimento de parte aérea; comprimento da maior raiz; número de pseudobulbos; número de raízes; massa fresca total; potencial hidrogeniônico e condutividade elétrica do substrato.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completamente casualizados, composto por seis tratamentos, com cinco repetições e oito plântulas por unidade experimental. Foi realizada análise de variância, e a comparação entre as médias feitas pelo teste de Tukey (Gomes, 1982), em nível de 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

A análise de dados relativos ao comprimento da parte aérea indicou que os substratos xaxim e fibra de coco foram superiores à casca de arroz carbonizada, porém não diferindo estatisticamente do esfagno, casca de pínus + fibra de coco e casca de pínus (Tabela 1). Resultado que concorda com Yamakami et al. (2006), que também verificaram baixo desempenho para a variável comprimento da parte aérea do híbrido *Cattleya labiata* x *Cattleya Forbesii* (Orchidaceae), no substrato casca de arroz carbonizada, quando comparado aos demais substratos avaliados, dentre eles, fibra de coco.

**Tabela 1.** Valores médios de comprimento de parte aérea (CPA), comprimento da maior raiz (CMR), número de pseudobulbos (NP), número de raízes (NR) massa fresca total (MF) de plântulas de *Cattleya intermedia* e potencial hidrogeniônico (pH) e condutividade elétrica (CE) dos substratos.

Substratos	CPA (cm)	CMR (cm)	NP	NR	MF (g)	pH	CE ( $\mu$ S)
X <sup>1</sup>	6,41a <sup>2</sup>	10,22 <sup>a</sup>	3,82ab	4,37ab	3,96ab	5,78b <sup>2</sup>	253,25ab
E	5,31ab	10,50a	3,14bc	3,11b	3,14bc	5,84ab	172,50b
CAC	4,93b	9,94 <sup>a</sup>	2,72c	3,47b	3,01b	6,31a	269,00ab
CP+FC	5,92ab	10,65 <sup>a</sup>	3,61ab	5,06a	3,75ab	4,82c	267,75ab
CP	5,74ab	9,49 <sup>a</sup>	3,60ab	4,67ab	2,99b	5,71b	500,00a
FC	6,33a	11,31 <sup>a</sup>	4,08a	5,10a	4,62a	6,02ab	266,25ab
CV (%)	11,17	10,73	12,02	16,39	20,95	4,41	39,55

X<sup>1</sup>: xaxim; E: esfagno; CAC: casca de arroz carbonizada; CP+FC: casca de pinus + fibra de coco (1:1 v/v); CP: casca de pinus; FC: fibra de coco; <sup>2</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O baixo desempenho da casca de arroz carbonizada pode ser justificado pelo baixo volume de água disponível para as plantas, característica que, segundo Schmitz *et al.* (2002), está em torno de 0,09 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>, caracterizando deficiência do mesmo para o cultivo de plantas em recipientes como substrato único.

Para o comprimento da maior raiz, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Para a variável número de raízes, os substratos fibra de coco e casca de pinus + fibra de coco foram superiores ao esfagno e à casca de arroz carbonizada, não diferindo dos substratos xaxim e casca de pínus (Tabela 1). Isto ocorreu, provavelmente, porque as orquídeas epífitas, como é o caso das orquídeas do gênero *Cattleya*, quando cultivadas em vasos, desenvolvem-se melhor em substratos de textura relativamente grossa e de drenagem livre. Dessa maneira, as raízes tem livre acesso ao ar e à luz, crescendo em todas as direções. Assim, substratos que não apresentem uma boa aeração tendem a limitar o desenvolvimento radicular (Demattê e Demattê, 1996), como pode ter ocorrido nos substratos esfagno e casca de arroz carbonizada.

Para o comprimento da maior raiz, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Para a variável número de raízes, os substratos fibra de coco e casca de pinus + fibra de coco foram superiores ao esfagno e à casca de arroz carbonizada, não diferindo dos substratos xaxim e casca de pínus (Tabela 1). Isto ocorreu, provavelmente, porque as orquídeas epífitas, como é o caso das orquídeas do gênero *Cattleya*, quando cultivadas em vasos, desenvolvem-se melhor em substratos de textura relativamente grossa e de drenagem livre. Dessa maneira, as raízes tem livre acesso ao ar e à luz, crescendo em todas as direções. Assim, substratos que não apresentem uma boa aeração tendem a limitar o desenvolvimento radicular (Demattê e Demattê, 1996), como pode ter ocorrido nos substratos esfagno e casca de arroz carbonizada.

Em relação à variável número de pseudobulbos, o cultivo em casca de arroz carbonizada e esfagno

mostrou-se pouco eficiente em relação à fibra de coco (Tabela 1).

Em seu trabalho, Basso e Faria (2002), também obtiveram bons resultados para as características número de brotos em *Laelia lundii* (Orchidaceae), utilizando fibra de coco, porém misturada em proporções iguais com esfagno.

Maior produção de massa fresca total foi observada nas plantas cultivadas em fibra de coco, não diferindo estatisticamente das cultivadas em xaxim e casca de pínus + fibra de coco (Tabela 1). Pesquisas sobre o cultivo de diferentes espécies de plantas ornamentais, com uso da fibra de coco, pura ou em mistura, tem mostrado seu desempenho superior a outros substratos (Meerow, 1994; 1995; Mak e Yeh, 2001).

Demattê (2001), que realizou um experimento com a espécie *Tillandsia gardneri* (Bromeliaceae), avaliando diversas misturas de substratos, concluiu que as misturas que possuíam fibra de coco em sua composição poderiam substituir as que continham xaxim, uma vez que foi verificado, nas plantas, maior número de folhas, a emissão de inflorescências e, posteriormente, de brotos.

Segundo Carrijo *et al.* (2002) e Meerow (1997), existe grande potencial no uso de fibra de coco como substrato agrícola, e o bom desempenho constatado, nesse substrato, pode ser graças a várias características, das quais se destacam a capacidade de retenção de água, boa drenagem, acidez, alta salinidade, decorrente, sobretudo, dos altos teores de potássio e cloro, e variação nos teores de nutrientes (Handreck, 1993; Evans *et al.*, 1996; Konduru e Evans, 1999; Abad *et al.*, 2002).

Segundo Sanches (1999), a fibra de coco apresenta porosidade total = 95,6%, retenção de água = 538 mL L<sup>-1</sup>, capacidade de aeração = 45,5% e água facilmente assimilável = 19,8%, que, segundo Noguera *et al.* (2000), são valores que conferem ao substrato características de boa qualidade.

Os valores médios de pH, para os diferentes substratos testados, apresentaram-se muito variados, entre 4,82, em casca de pínus + fibra de coco, a 6,31,

em casca de arroz carbonizada (Tabela 1). De acordo com a Tabela 1, os substratos casca de arroz carbonizada e casca de pínus + fibra de coco diferiram, nas variáveis, número de pseudo-bulbos e número de raízes, sendo que o substrato casca de pínus + fibra de coco, com pH de 4,82, apresentou-se mais favorável. No entanto, as plantas cultivadas no substrato fibra de coco, que apresentou pH de 6,02, não apresentaram diferenças entre nenhuma das variáveis avaliadas, quando comparadas às plantas cultivadas em casca de pínus + fibra de coco, com pH de 4,82 (Tabela 1).

Segundo Röber e Schaller (1985) e Kämpf (2000), a faixa ideal de pH (em CaCl<sub>2</sub>), para o cultivo de *Cattleya* é de 5,0 a 5,5. Entretanto, como foi demonstrado, tanto o valor de pH de 4,82, quanto o valor de 6,31 (Tabela 1) apresentaram-se favoráveis para o desenvolvimento das plantas. De acordo com Taiz e Zeiger (1991), o pH influencia na disponibilidade de vários nutrientes como nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre, cálcio, magnésio, ferro, manganês, boro, cobre, zinco e molibdênio, existindo uma faixa de pH em que todos estão disponíveis.

A variação da condutividade elétrica, nos substratos testados, ficou entre 172,50  $\mu$ S, em casca de pínus e 500,00  $\mu$ S, em esfagno (Tabela 1). Segundo Takane et al. (2006), valor de salinidade superior a 500,00  $\mu$ S é elevado para orquídeas epífitas, podendo causar perda de água pelas raízes, ocasionando manchas ou queimas visíveis nas folhas. No entanto, não foi observada diferença estatística entre os substratos casca de pínus e esfagno para as demais variáveis avaliadas (Tabela 1) e nem queimas visíveis nas folhas, nas plantas cultivadas em esfagno.

Wang e Gregg (1994) realizaram trabalhos que variam a condutividade elétrica em *Phalaenopsis* sp., entretanto, também não conseguiram estimar como o aumento da salinidade influenciava no desempenho dessas orquídeas. De Kreij e Van Den Berg (1990) verificaram que a quantidade de flores da orquídea *Cymbidium* sp. não foi afetada pelo aumento da condutividade elétrica, contudo, as plantas produziram mais cachos de flores por metro quadrado de área de produção, com a salinidade aumentada.

Para Graciano et al. (1995) e Handrek e Black (1999), a salinidade do substrato pode derivar da adubação de base ou do conteúdo natural de sais presentes no substrato. Sendo a adubação do experimento realizada, igualmente, para todos os substratos, as diferenças na condutividade elétrica observada (Tabela 1), provavelmente, sejam causadas pelo conteúdo natural de sais dos substratos.

## Conclusão

O substrato fibra de coco e a mistura de casca de pínus e fibra de coco (1:1 v/v) são os mais indicados como alternativos ao xaxim e ao esfagno, para o cultivo de *Cattleya intermedia*, durante a etapa de aclimatização.

## Referências

- ABAD, M. et al. Physico-chemical and chemical properties of some coconut coir dusts for use as peat substitute for containerized ornamental plants. *Biores. Tech.*, v. 82, n. 3, p. 241-245, 2002.
- BASSO, F.M.; FARIA, R.T. Utilização de diferentes substratos no cultivo de *Laelia lundii* (Orchidaceae) visando a preservação do xaxim. In: MOSTRA ACADÊMICA DE TRABALHOS AGRONOMIA, 6., 2002, Londrina. *Resumos...* Londrina: UEL, 2002. p. 48.
- BICALHO, H.D. *Subsídios à orquidocultura paulista*. São Paulo: Instituto de Botânica, 1969. (Boletim técnico, 6).
- CARRIJO, O.A. et al. Fibra de coco verde como substrato agrícola. *Hort. Bras.*, Brasília, v. 20, n. 4, p. 533-535, 2002.
- DEMATTÊ, J.B.; DEMATTÊ, M.E.S.P. Estudos hídricos com substratos vegetais para o cultivo de orquídeas epífitas. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 31, n. 11, p. 803-808, 1996.
- DEMATTÊ, M.E.S.P. Cultivo de *Tillandsia gardneri* Lindl. em diferentes substratos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 13., 2001, São Paulo. *Resumos...* São Paulo: SBFPO, 2001. p. 118.
- DE KREIJ, C.; VAN DEN BERG, T.J.M. Effect of electrical conductivity of the nutrient solution and fertilization regime on spike production and quality of *Cymbidium*. *Sci. Hort.*, Amsterdam, v. 44, n. 1, p. 293-300, 1990.
- EVANS, M.R. et al. Source variation in physical and chemical properties of coconut coir dust. *Hortsci.*, Alexandria, v. 31, n. 6, p. 965-967, 1996.
- GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. São Paulo: Nobel, 1982.
- GRACIANO, T. et al. Interação entre substratos e na germinação e na produção de mudas *Tagetes patula* L. (compositae). *Rev. Bras. Hort. Orn.*, Campinas, v. 1, n. 2, p. 78-85, 1995.
- HANDRECK, K.A. Properties of coir dust, and its use in the formulation of soilless potting media. *Communic. Soil Sci. Plant Analysis*, Beltsville, v. 24, n. 3/4, p. 349-363, 1993.
- HANDRECH, K.A.; BLACK, N. *Growing media for ornamental plants and flowers*. Sydney: University of New South Wales Press, 1999.
- KÄMPF, A.N. *Produção comercial de plantas ornamentais*. Guaíba: Agropecuária, 2000.
- LEDRA, L.R.; DEMATTÊ, M.E.S.P. Desenvolvimento inicial de orquídeas epífitas plantadas em fibra de coco e xaxim. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 12., 1999, Jaboticabal. *Resumos...* Jaboticabal: SBFPO, 1999. p. 87.
- KONDURU, S.; EVANS, M.R. Coconut husk and

- processing effects on chemical and physical properties of coconut coir dust. *Hortsci.*, Alexandria, v. 34, n. 1, p. 88-90, 1999.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M. *Plantas ornamentais do Brasil*. 3. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2001.
- MAK, A.T.Y.; YEH, D.M. Nitrogen nutrition of *Spathiphyllum* 'Sensation' grown in Sphagnum peat-and coir-based media with two irrigation methods. *Hortsci.*, Alexandria, v. 36, n. 4, p. 645-649, 2001.
- MEEROW, A.W. Growth of two subtropical ornamentals using coir (coconut mesocarp pith) as a peat substitute. *HortSci.*, Alexandria, v. 29, n. 12, p. 1484-1486, 1994.
- MEEROW A.W. Growth of two tropical foliage plants using coir dust as a container medium amendment. *Horttech.*, Alexandria, v. 5, n. 3, p. 237-239, 1995.
- MEEROW, A.W. Coir dust, a viable alternative to peat moss. *Greenhouse Prod. News*, v. 1, n. 1, p. 17-21, 1997.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium of rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. *Phys. Plantarum*, v. 15, n. 3, p. 473-479, 1962.
- NOGUERA, P.A.M. *et al.* Coconut coir waste, a new and viable ecologically friendly peat substitute. *Acta Hort.*, Brussels, v. 517, n. 1, p. 279-286, 2000.
- NUNES, M.U.C. *Produção de mudas de hortaliças com o uso da plasticultura e do pó de coco*. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2000.
- OLIVEIRA, S.A.A. Noções sobre o cultivo de orquídeas. *Boletim CAOB*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 29-35, 1993.
- RAPOSO, J.G.C.M.F. *A etimologia a serviço dos orquídeófilos*. São Paulo: Ave Maria, 1993.
- RÖBER, R.; SCHALLER, K. *Pflanzenernährung im Gartenbau*. Stuttgart: Ulmer, 1985.
- SANCHEZ, F.P. Propriedades y características de los substratos: turba y fibra de coco. In: FERNÁNDEZ, M.F.; GÓMEZ, I.M.C. (Ed). *Cultivo sem suelo II: curso superior de especialización*. Almería: Dirección Gen. de Investigación y Formación Agraria de la Junta de Andalucía/ FIAPA/Caja Rural de Almería, 1999. p. 65-92.
- SCHMITZ, J.A.K. *et al.* Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 32, n. 6, p. 937-944, 2002.
- SILVA, F.S.C. Haverá algum substrato que substitua o xaxim? *Boletim CAOB*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 44, p. 68-76, 2000.
- SILVA, F.S.C.; SILVA, S.P.C. O substrato na cultura das orquídeas, sua importância, seu envelhecimento. *Rev. Ofic. Orquídeas*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 3-10, 1997.
- SILVA, W. *Cultivo de orquídeas no Brasil*. São Paulo: Nobel, 1986.
- SILVEIRA, E.B. *et al.* Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. *Hort. Bras.* Brasília, v. 20, n. 2, p. 211-216, 2002.
- SOUZA, M. Muito além do xaxim. *Natureza*, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 32-37, 2003.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Plant physiology*. Menlo Park: Benjamin/Cummings, 1991.
- TAKANE, R.J. *et al.* *Tecnologia fácil – 75: cultivo de orquídeas*. Brasília: LK, 2006.
- TOMBOLATO, A.F.C.; COSTA, A.M.M. *Micropropagação de plantas ornamentais*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1998. (Boletim técnico, 174).
- WANG, Y.T.; GREGG, L.L. Medium and fertilizer affect the performance of *Phalaenopsis* during two flowering cycles. *Hort. Sci.*, Calcutta, v. 29, n. 4, p. 269-270, 1994.
- YAMAKAMI, J.K. *et al.* Cultivo de *Cattleya* Lindley (Orchidaceae) em substratos alternativos ao xaxim. *Acta Sci. Agron.*, Maringá, v. 28, n. 4, p. 523-526, 2006.

Received on April 04, 2007.

Accepted on November 09, 2007.