Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 35
ISSN 1679-6543
Outubro, 2010

Produção de Mudas Micropropagadas de Abacaxizeiro Ornamental em Diferentes Substratos na Presença e Ausência de fertilizante

Embrapa

ISSN 1679-6543
Outubro, 2010

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento *35*
on line

Produção de Mudas Micropropagadas de Abacaxizeiro Ornamental em Diferentes Substratos na Presença e Ausência de Fertilizante

Diva Correia
Maria Valderez Ponte Rocha
Genilze Costa Alvez
João Paulo de Saraiva Morais

Embrapa Agroindústria Tropical
Fortaleza, CE
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Caixa Postal 3761
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109
Home page: www.cnpat.embrapa.br
E-mail: vendas@cnpat.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente: *Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior*
Secretário-Executivo: *Marco Aurélio da Rocha Melo*
Membros: *Diva Correia, Marlon Vagner Valentim Martins, Arthur Cláudio Rodrigues de Souza, Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Adriano Lincoln Albuquerque Mattos e Carlos Farley Herbster Moura*

Supervisor editorial: *Marco Aurélio da Rocha Melo*
Revisão de texto: *Jane Maria de Faria Cabral*
Normalização bibliográfica: *Rita de Cassia Costa Cid*
Foto da capa: *Diva Correia*
Editoração eletrônica: *Arilo Nobre de Oliveira*

1ª edição
1ª impressão (2010): *on line*

Todos os direitos reservados
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Agroindústria Tropical

Produção de mudas micropropagadas de abacaxizeiro ornamental em diferentes substratos na presença e ausência de fertilizantes / Diva Correia... [et al.]. – Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010.

18 p.; on line. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 1679-6543; 35)

1. *Ananas comosus* var. *erectifolius*. 2. Bromeliaceae. 3. Floricultura. 4. Fertilizante de liberação controlada. 5. Aclimatização. I. Correia, Diva. II. Rocha, Maria Valderez Ponte. III. Alves, Genilze Costa. IV. Morais, João Paulo de Saraiva. V. Série.

CDD 631.585

© Embrapa 2010

Sumário

Resumo 5
Abstract 7
Introdução 9
Material e Métodos 11
Resultados e Discussão 12
Conclusão 15
Agradecimentos 15
Referências 16

Produção de Mudas Micropropagadas de Abacaxizeiro Ornamental em Diferentes Substratos na Presença e Ausência de Fertilizante

Diva Correia[1]
Maria Valderez Ponte Rocha[2]
Genilze Costa Alvez[3]
João Paulo de Saraiva Morais[4]

Resumo

O Estado do Ceará é o maior exportador brasileiro de abacaxis ornamentais como flor de corte, destinados principalmente para os mercados da Holanda, Estados Unidos, Alemanha, Portugal, Dinamarca e França. O cultivo de abacaxi ornamental já pode ser observado na maioria dos estados da região Nordeste, bem como em Goiás e Tocantins. A aplicação da técnica de micropropagação tem contribuído para a multiplicação dessa espécie, gerando plantas com maior uniformidade e qualidade fitossanitária. Tais características, aliadas ao uso de substratos adequados, favorecem o crescimento da muda em telado e a redução das perdas no estabelecimento em campo. O estudo objetivou avaliar a produção de mudas micropropagadas de abacaxi ornamental em diferentes substratos, na ausência ou na presença de fertilizante de liberação controlada. Foram utilizadas plantas com tamanho entre 3 cm e 5 cm e tubetes de capacidade de

[1]Bióloga, D. Sc. em Ciências Florestais, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici, CEP 60511-110 Fortaleza, CE, dcorreia@cnpat.embrapa.br.
[2]Engenheira Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Campus Universitário Lagoa Nova, Caixa Postal 1524, CEP 59072-970, Natal, RN.
[3]Química, Bel., Universidade Federal do Ceará, Dep. de Química, CCA/UFC, Campus do Pici, CEP 60455-970 Fortaleza, CE.
[4]Farmacêutico, M. Sc. em Bioquímica, pesquisador da Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário, Caixa Postal 174, CEP 58428-095 Campina Grande, PB. saraiva@cnpa.embrapa.br.

120 cm^3. A condução do experimento ocorreu em telado com 50% de sombreamento. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com 6 tratamentos, 4 repetições e 18 plantas por repetição, em esquema fatorial 3 (substratos) x 2 (presença e ausência de fertilizante). Foram testados os substratos: casca de arroz carbonizada (50%) e vermicomposto (20%) mais 30% de: (S_1) - pó da casca do coco (mesocarpo) maduro; (S_2) - vermiculita; (S_3) – Plantagro®, com a presença ou ausência de fertlizante de liberação controlada (Polyon 14:14:14 - 3,6 kg/m^3). Aos 120 dias após o plantio, verificou-se que: a) o número médio de folhas e a massa seca da parte aérea foram superiores na presença de fertilizante; b) maiores massas secas da parte aérea e das raízes foram obtidas em S_2 e S_3; c) todos os substratos apresentaram boa facilidade de retirada da muda do tubete; d) nos substratos S_2 e S_3 foram observadas as melhores agregações das raízes aos substratos.

Termos para indexação: *Ananas comosus* var. *erectifolius*, Bromeliaceae, floricultura, fertilizante de liberação controlada, aclimatização.

Micropropagated Ornamental Pineapple Plantlet Production in Different Substrates with or without Fertilizer

Abstract

Ceará State is the Brazilian greater cut flower ornamental pineapple exporter, which are mainly sent to Netherlands, United States, Germany, Portugal, Denmark and France. Ornamental pineapple crops are observed in many States of Brazilian Northeast, as well as Goiás and Tocantins States. Micropropagation technique has helped to plant multiplication with uniformity and phytosanitary quality. These characters, as well as the adequate substrate use contribute to the plantlet growth in nursery and diminish the loss during field establishment. The aim of this work was to evaluate the production of micropropagated ornamental pineapple plantlets in different substrates, with or without controlled-release fertilizer. Plantlets with height between 3 cm and 5 cm and cylindrical containers (capacity 120 cm^3) were used in this experiment. The experiment was carried out in screenhouse with 50% of shading. The design was in completely randomized blocks with six treatments, four replications and 18 plantlets per plot, in factorial design with 3 (substrates) x 2 (presence or absence of fertilizer). The following substrates were used: carbonized rice husk (50%) and wormcompost (20%) with 30% of the following components: (S_1) – ripe coconut mesocarp dust; (S_2) – vermiculite; (S_3) – Plantagro®. Each substrate was

supplemented with or without controlled-release fertilizer (Polyon 14:14:14 – 3.6 kg/m^3). At 120 days old, it was observed: a) average leaf number was greater in substrates supplemented with fertilizer than in its absence; b) greater root and aerial part dry weight were achieved in S_2 and S_3; c) all tested substrates showed good plantlet easiness container withdrawing; d) in S_2 and S_3 substrates it was observed the better root aggregation to substrate.

Index terms: *Ananas comosus* var. *erectifolius*, Bromeliaceae, floriculture, controlled-release fertilizer, acclimatization.

Introdução

Ananas comosus var. *erectifolius* (L. B. Smith) (COPPENS d´EECKENBRUGGE; LEAL, 2003), também conhecido como *Ananas lucidus* Miller (Figura 1), é uma espécie de abacaxi ornamental pertencente à família Bromeliaceae e que, geralmente, se desenvolve em campo aberto sob alta luminosidade, solos arenosos e clima tropical. Apresenta folhagem sem espinhos e de coloração púrpura, com infrutescência, vermelha medindo entre 8 cm a 10 cm de comprimento (BORGES et al., 2003).

Foto: Diva Correia

Figura 1. Plantas floridas de *Ananas comosus* var. *erectifolius*, em campo.

O cultivo de abacaxizeiro ornamental já pode ser observado na maioria dos estados da região Nordeste, bem como em Goiás e Tocantins. O Estado do Ceará é o maior produtor e exportador brasileiro de abacaxis ornamentais como flor de corte, destinados principalmente para os mercados da Holanda, Estados Unidos, Alemanha, Portugal, Dinamarca e França (CORREIA, 2007). Segundo a Secretaria do Desenvolvimento Agrário do Estado do Ceará (SDA), a espécie *Ananas comosus* var. *erectifolius* é responsável por 75% das exportações de abacaxis ornamentais (QUIRINO et al., 2009).

Grande parte da área plantada com abacaxizeiro ornamental tem sido estabelecida via mudas tipo filhotes, oriundas de plantios comerciais (com a desvantagem de possibilitar a disseminação de doenças e pragas) ou de matrizeiros formados por mudas micropropagadas (com maior qualidade fitossanitária) (CORREIA, 2007). Como a expansão da cultura de abacaxizeiro ornamental requer material sadio e vigoroso, a aplicação da técnica de micropropagação contribui para atender a essa demanda (BORGES et al., 2003). Tais características, aliadas ao uso de substratos adequados, favorecem o crescimento da muda em telado e a redução das perdas no estabelecimento em campo (WEBER et al., 2003a).

As tecnologias de produção de mudas buscam melhorias no manejo, no transporte das mudas, na redução da área no viveiro e de volume de substrato, diminuindo a agressão ao meio ambiente, na viabilização da mão-de-obra e no aumento da produtividade (CHAVES, 2000). A utilização de resíduos agroindustriais como componentes para formulação de substratos possibilita o aproveitamento de materiais produzidos na região, como bagana de carnaúba, fibra ou pó da casca de coco verde ou maduro e casca de arroz carbonizada, dentre outros, obtidos em abundância, com menor custo de aquisição e redução da agressão ao meio ambiente (WEBER et al., 2003b; CORREIA et al., 2005; SANTOS et al., 2006; KANASHIRO et al., 2008). Adicionalmente, o uso de substratos padronizados permite a automatização de programas de irrigação e fertilização, a eliminação de doenças de solo e reduz o período de cultivo (SOUZA et al., 1997).

Poucos estudos têm enfatizado a importância de fertilizantes na produção de mudas micropropagadas de abacaxizeiro (BREGONCI et al., 2008). Entre os fertilizantes, os de liberação controlada são uma alternativa prática, pois fornecem gradualmente nutrientes às plantas, por um período determinado. Esses fertilizantes requerem menor frequência de aplicação, reduzem gastos com mão-de-obra, e são pouco susceptíveis a perdas, minimizando assim os riscos de poluição ambiental (SCIVITTARO et al., 2004).

O estudo objetivou avaliar a produção de mudas micropropagadas de abacaxizeiro ornamental em diferentes substratos, na presença e na ausência de fertilizante de liberação controlada.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no viveiro da Embrapa Agroindústria Tropical, em Fortaleza, Ceará, Brasil. Foram utilizadas plantas micropropagadas de *Ananas comosus* var. *erectifolius* com altura entre 3 cm e 5 cm e tubetes de capacidade de 120 cm^3 de substrato. A condução do experimento ocorreu em telado com 50% de redução da intensidade luminosa, com irrigação por nebulização, três vezes ao dia, com cinco minutos cada aplicação (Figura 2).

Foto: Diva Correia

Figura 2. Detalhe do experimento de aclimatização de mudas de *Ananas comosus* var. *erectifolius*.

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com 6 tratamentos e 4 repetições de 18 plantas cada, em esquema fatorial 3 (substratos) x 2 (presença e ausência de fertilizante).

Foram testados os substratos S_1 = casca de arroz carbonizada (50%), vermicomposto (20%) e pó da casca do coco (mesocarpo) maduro (30%); S_2 = casca de arroz carbonizada (50%), vermicomposto (20%) e vermiculita (30%); e S_3 = casca de arroz carbonizada (50%), vermicomposto (20%) e Plantagro® (30%). Aos substratos, foram adicionados ou não o fertilizante de liberação controlada Polyon (14:14:14 - 3,6 kg/m^3) com liberação total de nutrientes em um período de 90 a 120 dias.

Aos 120 dias após o plantio em tubetes, foram realizadas as avaliações de número de folhas, massa seca da parte aérea e das raízes, facilidade de remoção da muda do tubete e agregação das raízes ao substrato. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As análises estatísticas para as variáveis "número de folhas", "facilidade de remoção da muda do tubete" e "agregação das raízes" ao substrato foram realizadas com todas as plantas de cada repetição, e para as variáveis "massa seca da parte aérea" e "massa seca das raízes" foram escolhidas aleatoriamente 10 plantas por repetição.

A agregação das raízes aos substratos foi caracterizada atribuindo-se notas 3, 2 e 1 quando o torrão mantinha-se "totalmente firme", "medianamente firme" e "desuniforme", respectivamente. A facilidade de remoção da muda do tubete foi caracterizada como "ótima", "boa", "regular" e "ruim", atribuindo-se notas 4, 3, 2 e 1, respectivamente.

Resultados e Discussão

Todas as mudas micropropagadas em tubetes sobreviveram durante o processo de aclimatização, independente dos tratamentos.

Os resultados da análise de variância ($p < 0,05$) indicaram que não houve interação significativa entre os fatores substrato e fertilizante para todas as variáveis analisadas.

A adição de fertilizante exerceu influência significativa sobre o número de folhas e sobre a massa seca da parte aérea, enquanto a sua ausência proporcionou melhor facilidade para a remoção da muda do tubete (Tabela 1). Embora a média de facilidade de remoção da muda do tubete fosse inferior na presença de fertilizante, ela se caracterizou

entre boa e ótima em ambos os tratamentos. A massa seca e a agregação das raízes aos substratos não foram influenciadas pelo fertilizante. Dessa forma, o uso desse suplemento é indicado por favorecer o crescimento da parte aérea, apesar de não influenciar na formação do sistema radicular (Figura 3).

Tabela 1. Médias de número de folhas, massa seca da parte aérea e das raízes, agregação das raízes ao substrato e facilidade de remoção do tubete para mudas de abacaxi ornamental (*Ananas comosus* var. *erectifolius*) formadas em diferentes substratos, na presença e na ausência de fertilizante de liberação controlada, aos 120 dias de idade. Embrapa Agroindústria Tropical, 2001.

Substrato	Folha (n)	Massa seca (g)		Agregação das raízes ao substrato	Facilidade de remoção da muda do tubete
		Parte aérea	Raízes		
S_1	23,9 a	1,55 b	0,14	1,95 b	3,41 ab
S_2	24,1 a	1,95 a	0,17	2,24 a	3,38 b
S_3	22,6 b	2,11 a	0,18	2,35 a	3,64 a
F	5,391*	9,20**	$2,12^{ns}$	8,29**	4,57*
p-valor	0,0146	0,0018	0,1462	0,0021	0,0333
Presença	24,3 a	2,14 a	0,16	2,22	3,38 b
Ausência	22,8 b	1,61 b	0,17	2,15	3,58 a
F	15,70**	23,13**	$0,15^{ns}$	$0,70^{ns}$	6,80*
p-valor	0,0009	0,0001	0,6919	0,4757	0,0301
CV (%)	4,16	14,37	19,17	8,97	5,41

S_1 = casca de arroz carbonizada (50%), vermicomposto (20%) e pó da casca do coco (mesocarpo) maduro (30 %); S_2 = casca de arroz carbonizada (50%), vermicomposto (20 %) e vermiculita (30%) e S_3 = casca de arroz carbonizada (50%), vermicomposto (20%) e Plantagro® (30%).
Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).
^{ns}Não significativo.
*e** Significativo a 5% e a 1% de probabilidade, respectivamente.

Mudas crescidas nos substratos contendo vermiculita (S_2) e Plantagro® (S_3) apresentaram as maiores massas secas da parte aérea, como também as maiores médias para a agregação das raízes ao substrato, diferenciando estatisticamente dos resultados alcançados com o uso do substrato suplementado com o pó da casca do coco maduro (S_1), como pode ser observado na Tabela 1.

Para a variável "facilidade de remoção da muda do tubete", S_1 não diferiu estatisticamente de S_2 nem de S_3, mas S_3 foi estatisticamente superior a S_2. Para a variável "número de folhas", S_3 foi estatisticamente inferior a S_1 e S_2, que não diferiram entre si.

O substrato S_1 apresentou menor desenvolvimento radicular e menor produção de massa seca da parte aérea em relação aos outros substratos. Isso ocorreu porque as folhas das plântulas de S_1 eram pequenas e com pouca área fotossintetizante (Figura 3). Resultados similares foram alcançados por Weber et al. (2003 a;b) para a formação de mudas de abacaxi comestível, no qual os autores sugerem que características físicas do pó de coco, como má agregação física e limitação nutricional podem afetar o desenvolvimento das plântulas.

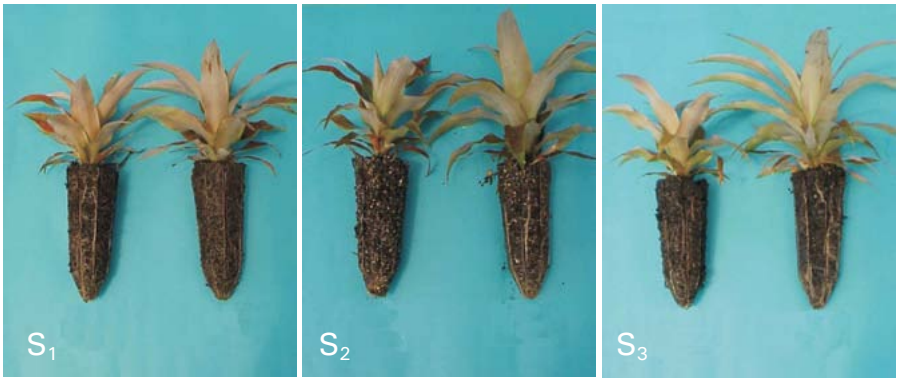

Figura 3. Mudas de abacaxi ornamental (*Ananas comosus* var. *erectifolius*) formadas nos substratos: S_1: casca de arroz carbonizada (50%), vermicomposto (20%) e pó da casca do coco (mesocarpo) maduro (30 %); S_2: casca de arroz carbonizada (50 %), vermicomposto (20%) e vermiculita (30%) e S_3: casca de arroz carbonizada (50%), vermicomposto (20%) e Plantagro® (30%), na presença (direita) e ausência (esquerda) de fertilizante de liberação controlada, aos 120 dias de idade.

Uma vez que o pó de coco, por causa da sua granulometria reduzida (CORREIA et al., 2008), apresenta tendência à compactação, o desenvolvimento do sistema radicular pode ter sido prejudicado.

A presença de metabólitos secundários, como taninos e outros polifenóis, que precipitam micronutrientes e proteínas no pó de coco, pode ter prejudicado a absorção de nutrientes, e, consequentemente, a formação da planta (Figura 3). Segundo Fageria e Stone (2006) e Kraus et al. (2004), os taninos e outros polifenóis podem diminuir as fontes de nitrogênio, sequestrando proteínas em complexos tanino-proteicos resistentes à mineralização, complexando ou desativando enzimas microbianas, inibindo a atividade microbiana por meio de toxicidade direta e/ou agindo como fonte de carbono que pode aumentar a imobilização microbiana do nitrogênio e diminuir a sua mineralização a partir da matéria orgânica do substrato.

A casca de coco maduro apresenta mais de 20% de lignina (DAM et al., 2004) enquanto a casca de coco verde apresenta mais de 6% de taninos (BRÍGIDA; ROSA, 2003) em massa. Esses valores indicam altos teores de metabólitos secundários que são adicionados ao substrato, e podem, assim, interferir na formação das mudas.

Conclusão

Os substratos compostos por casca de arroz carbonizada, vermicomposto e vermiculita ou Plantagro®, com fertilizante de liberação controlada, formam mudas micropropagadas de abacaxi ornamental mais vigorosas.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio financeiro do Banco do Nordeste (Fundece), Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT)/Finep, Sebrae e Embrapa; ao CNPq pela concessão de bolsas de fomento tecnológico.

Referências

BORGES, N. S. S.; CORREIA, D.; ROSSETTI, A. G. Influência do meio bifásico na multiplicação de brotos e no alongamento de brotos in vitro de *Ananas lucidus* Miller. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 9, p. 37-44, 2003.

BREGONCI, I. dos S.; SCHIMIDT, E. R.; COELHO, R. I.; REIS, E. F. dos; BRUN, V. J.; SANTOS, J. G. dos Adubação foliar com macro e micronutrientes no crescimento de mudas micropropagadas do abacaxizeiro cv. Gold (*Ananas comosus* (L.) Merrill) em diferentes recipientes. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 705-711, 2008.

BRÍGIDA, A. I. S.; ROSA, M. F. Determinação do teor de taninos na casca de coco verde (*Cocos nucifera*). **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, Fortaleza, v.47, p.25-27, 2003.

CHAVES, J. M. **Normas de produção de mudas**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 37 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 41)

COPPENS d´EECKENBRUGGE, G.; LEAL, F. Morphology, anatomy and taxonomy. In: BARTHOLOMEW, D.P.; PAULL, R. E.; ROHRBACH, K. G. **The pineapple:** botany, production and uses. New York: CAB International, 2003. p. 13-32.

CORREIA, D.; RIBEIRO, E. M. R.; LOPES, L. S.; ROSSETTI, A. G. AND MARCO, C. A. Efeito de substratos na formação de porta-enxertos de *Pisidium guajava* L. cv. Ogawa em tubetes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, p. 88-91, 2005.

CORREIA, D. Biotecnologia em bromélias. In: BARROSA, L. M.; SANTOS JUNIOR, A. dos (Org.). **A botânica no Brasil, pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Botânica, 2007. p. 444-446

CORREIA, D.; SILVA, I. C.; COELHO, P. J. A.; MORAIS, J. P. S.; CRISÓSTOMO, L. A. Crescimento e teores de nutrientes minerais em mudas de mandacaru (*Cereus jamacaru*) produzidas em tubetes sob condições de telado. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATOS DE PLANTAS, 6.,2008, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: Sebrae, CE: UFC, 2008.

DAM, J. E. G; OEVER, M. J. A; TEUNISSEN, W.; KEIJSERS, E. R. P.; PERALTA, A. G. Process for production of high density/high performance binderless boards from whole coconut husk: Part 1: Lignin as intrinsic thermosetting binder resin. **Industrial Crops and Products**, v.19, n.3, p. 207-216, 2004.

FAGERIA, N. K.; STONE, L. F. Physical, chemical and biological changes in the rhizosphere and nutrient availability. **Journal of Plant Nutrition**, v.29, n.7, p.1327-1356, 2006.

KANASHIRO, S.; MINAMI, K.; JOCYS, T.; DIAS, C. T. dos S.; TAVARES, A. R. Substratos alternativos ao xaxim na produção de bromélia ornamental. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 10, p. 1319-1324, 2008.

KRAUS, T. E. C.; ZAOSKI, R. J.; DAHLGREN, R. A.; HORWATH, W. R.; PRESTON, C. M. Carbon and nitrogen dynamics in a forest soil amended with purified tannins from different plant species. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 36, p. 309-321, 2004.

QUIRINO, Z. B. R.; BARBOZA, S. B. S. C.; VIEGAS, P. R. A.; LEDO, A. S. **Multiplicação in vitro do abacaxizeiro ornamental, Ananas comosus var. erectifolius, em meio líquido e gelificado**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 40).

SANTOS, M. A.; TIMBÓ, A. L. O.; CARVALHO, A. C. P. P.; MORAIS, J. P. S. Estudo e adubos e substratos orgânicos no desenvolvimento de mudas micropropagadas de helicônia. **Horticulturae Brasileira**, v. 24, p. 273-278, 2006.

SCIVITTARO, W. B.; OLIVEIRA, R. P. D.; RADMANN, E. B. Doses de fertilizantes de liberação lenta na formação de porta-enxerto 'Trifoliata'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 3, p. 520-523, 2004.

SOUZA, P. V. D. de; BERJON, M. A.; ORENGA, V. A.; FONFRÍA, M. A. Desenvolvimento do citrange 'Troyer' infectado com fungo micorrízico, em dois substratos de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 10, p. 1039-1045, 1997.

WEBER, O. B.; CORREIA, D.; ROCHA, W. M.; ALVEZ, G. C.; OLIVEIRA, E. M. DE, SÁ, E. G. Resposta de plantas micropropagadas de abacaxizeiro à inoculação de bactérias diazotróficas em casa de vegetação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 12, p. 1419-1426, 2003a.

WEBER, O. B.; CORREIA, D.; SILVEIRA, M. R. S. da; CRISÓSTOMO, L. A.; OLIVEIRA, E. M. de; SÁ, E. G. Efeito das bactérias diazotróficas em mudas micropropagadas de abacaxizeiro Cayenne Champac em diferentes substratos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 6, p. 689-696, 2003b.

Embrapa

Agroindústria Tropical

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento