

## AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias  
ISSN (on line): 1981-0997  
v.7, n.2, p.242-246, mar.-jun., 2012  
Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br  
DOI: 10.5039/agraria.v7i2a1522  
Protocolo 1522 - 03/05/2011 \*Aprovado em 25/10/2011

Tarcisio R. do Couto<sup>1</sup>

Janie M. Jasmim<sup>1</sup>

Virginia S. Carvalho<sup>1</sup>

# Resíduos da agroindústria como substrato na aclimatização de mudas micropropagadas de bromélia

## RESUMO

Resíduos da agroindústria tais como, casca do fruto da mamoneira decomposta e fibra de coco aparecem como materiais promissores para uso como substrato, devido às grandes quantidades que são geradas e acumuladas. Estes podem ser utilizados puramente, em frações de misturas entre si ou com outros materiais. O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de casca do fruto da mamoneira e fibra de coco como substrato na aclimatização de mudas micropropagadas de bromélia (*Aechmea pineliana* (Brongniart ex Planchon) Baker), de interesse conservacionista. Os tratamentos foram constituídos por oito diferentes composições de substratos: casca do fruto da mamoneira passada em peneira de granulometria cinco milímetros (mm) (CFM5) e 10 mm (CFM10); Plantmax HT® (SC); fibra de coco (FC) + CFM5; FC + CFM10; FC + SC; CFM5 + SC e CFM10 + SC. Os resultados dos substratos casca do fruto da mamoneira e fibra de coco são estatisticamente iguais ou superiores aos obtidos com o substrato comercial, portanto podem ser utilizados para aclimatizar mudas de *A. pineliana*.

**Palavras-chave:** *Aechmea pineliana*, casca do fruto da mamoneira, fibra de coco

## Agroindustry residues as substrate on micropropagated bromeliad plantlet acclimatization

## ABSTRACT

Agroindustry residues such as decomposed castor bean fruit husks and coconut fiber appear as promising materials for use as substrate, due to the large amounts that are generated and accumulated. These can be used separately, mixed, or in mixture with other materials. The objective of this study was to evaluate the use of castor bean fruit husks and coconut fiber as substrate in the acclimatization of plantlets of bromeliad (*Aechmea pineliana* (Brongniart ex Planchon) Baker), of conservation interest. The treatments consisted of eight different substrate compositions: castor bean fruit husks sieve graded with sieve opening size five millimeters (mm) (CFM5), and 10 mm (CFM10), Plantmax HT® (SC); coconut fiber (FC) + CFM5; FC + CFM10; FC + SC; CFM5 + SC and CFM10 + SC. The castor bean fruit husk and coconut fiber substrates show results equal to or better than those obtained with the commercial substrates, and therefore may be used for acclimatizing *A. pineliana* plantlets.

**Key words:** *Aechmea pineliana*, castor bean fruit husks, coconut fiber

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Laboratório de Fitotecnia, Setor de Horticultura, Av. Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, CEP 28013-602, Campos dos Goytacazes-RJ, Brasil. Fone: (22) 2739-7097. Fax: (22) 2739-7194. E-mail: tarcisiorcouto@yahoo.com.br; janie@uenf.br; virginia@uenf.br

## INTRODUÇÃO

O emprego crescente de combustíveis renováveis, em substituição aos fósseis contribui para a redução da poluição do ar, mas gera grande quantidade de resíduos orgânicos sólidos, pois além dos combustíveis de fontes renováveis, outras produções agroindustriais geram tais resíduos.

Em 2010, a produção brasileira de mamona foi de 93.025 toneladas, o que gerou aproximadamente, 57.587 toneladas de subproduto (casca), em uma área plantada de 149.803 hectares (LSPA/IBGE, 2011). A casca do fruto da mamoneira é um material orgânico proveniente do seu descascamento, atualmente descartada, mas pode ser utilizada como adubo ou combustível na geração de calor, enquanto a fibra de coco é um resíduo proveniente da exploração comercial da água de coco, gerando grande acúmulo de material orgânico e tornando-se lixo em áreas urbanas (Amaral et al., 2009), sendo que esses resíduos podem ter um grande impacto negativo no ambiente se não tiverem um destino adequado.

Várias pesquisas têm sido realizadas visando avaliar o potencial da utilização de casca do fruto da mamoneira (Araújo et al., 2007; Lima et al., 2008; Lopes, 2009) e da fibra de coco (Souza & Jasmim, 2004; Jasmim et al., 2006; Amaral et al., 2009; Silva Júnior et al., 2010) na composição de substratos agrícolas. Estes estudos envolvem tanto a caracterização física e química, bem como sua utilização em diferentes cultivos de olerícolas, frutíferas, espécies florestais, flores e de espécies ornamentais. Estes resíduos da agroindústria têm demonstrado elevado potencial no cultivo vegetal, sendo biodegradáveis, com alta porosidade e absorção de umidade, resultando em uma produção agrícola mais sustentável.

A espécie *Aechmea pineliana* (Brongniart ex Planchon) Baker é uma bromélia de interesse ecológico e conservacionista, epífita, com folhas eretas e serrilhadas formando uma roseta tubulosa, inflorescência em espiga e altura total da planta de 40 a 70 cm (Costa & Wendt, 2007), sendo que diversas espécies da subfamília Bromelioideae encontram-se ameaçadas de extinção (Versieux & Wendt, 2007). Esta espécie é endêmica dos Estados do Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro e pertence à subfamília Bromelioideae, que possui aproximadamente 170 espécies (Versieux & Wendt, 2006; Martinelli et al., 2008).

Para a conservação dessas plantas é fundamental o desenvolvimento de tecnologia de produção visando à reinserção de plantas em seus habitats e evitando seu extrativismo predatório. Com isso, o cultivo *in vitro* é uma alternativa que tem sido desenvolvida para espécies dessa família e pode ser utilizada para a produção de mudas de qualidade em larga escala, a preços mais acessíveis. Além disso, a micropropagação é uma técnica que vem sendo empregada na propagação clonal de espécies de bromélias ornamentais com aumento na sua demanda e uma grande aceitação mundial (Carneiro & Mansur, 2004). Portanto objetivou-se avaliar o uso de casca do fruto da mamoneira e fibra de coco como substrato na aclimatização de mudas micropropagadas de bromélia (*Aechmea pineliana* (Brongniart ex Planchon) Baker).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de aclimatização, realizado em 2009, entre os meses de abril e junho foi conduzido em casa de vegetação com cobertura de filme de polietileno de baixa densidade (100 µm), com sombrite® sob o filme e fechada nas laterais com sombrite®, na Unidade de Apoio à Pesquisa (UAP), do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias (CCTA), da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), no município de Campos dos Goytacazes – RJ, cujas coordenadas locais de referência são latitude 21° 45' S, longitude 41° 20' W e altitude média de 11 metros.

As mudas de *A. pineliana* foram obtidas *in vitro* a partir de gemas apicais, de brotações extraídas de uma única planta matriz, de três anos de idade, sendo obtidas mais de duas mil mudas a partir da planta matriz original e selecionadas as 640 maiores e mais uniformes para a condução do experimento.

A casca do fruto da mamoneira (CFM) foi obtida a partir da área de produção de mamona da Estação Experimental da PESAGRO-RIO, em Itaocara – RJ e compostada em terreiro a céu aberto conforme a metodologia de Lopes et al. (2011); em seguida o material foi passado em peneiras de granulometria de cinco ou dez milímetros, estando pronta para o uso como substrato. As características físicas e químicas da casca do fruto da mamoneira foram avaliadas anteriormente e descritas por Lopes et al. (2011): condutividade elétrica (CFM5 - dS m<sup>-1</sup>; CFM10 - 0,56 dS m<sup>-1</sup>), pH em água (CFM5 - 6,75; CFM10 - 6,53), densidade úmida (CFM5 - 539,5 Kg m<sup>-3</sup>; CFM10 - 454,6 Kg m<sup>-3</sup>), densidade seca (CFM5 - 282,4 Kg m<sup>-3</sup>; CFM10 - 230,8 Kg m<sup>-3</sup>), porosidade total (CFM5 - 0,80 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>; CFM10 - 0,83 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>) e espaço de aeração (CFM5 - 0,37 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>; CFM10 - 0,48 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>).

A fibra de coco foi preparada cortando-se o fruto do coco verde em seis a oito pedaços e passando-os em picadeira de capim; em seguida a fibra foi colocada para secar a sombra durante dez dias, sendo revolvida diariamente. Antes de ser misturada a casca do fruto da mamoneira e ao Plantmax HT®, a fibra de coco foi triturada em partículas de, aproximadamente, um centímetro.

As mudas foram plantadas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células com aproximadamente 35 cm<sup>3</sup> de substrato por célula, em oito diferentes composições de substratos: casca do fruto da mamoneira decomposta passada em peneira de granulometria cinco milímetros (CFM5) e 10 mm (CFM10), Plantmax HT® (SC), fibra de coco (FC) + CFM5, FC + CFM10, FC + SC, CFM7 + SC e CFM10 + SC; todas as misturas de substratos foram feitas na proporção de 50 % (v/v). As plantas foram irrigadas a cada dois dias, até saturação do substrato observada pelo início de escoamento de água das células, momento em que era interrompida a irrigação. Após 15 dias do plantio as plantas de todos os tratamentos passaram a ser adubadas quinzenalmente com solução nutritiva conforme recomendações de Hoagland & Arnon (1950) apud Resh (1997); cada planta recebeu, aproximadamente, três mililitros da solução.

Após quatro meses de aclimatização foi avaliada a sobrevivência das mudas, número de folhas, altura e diâmetro da roseta com um paquímetro, área foliar com o aparelho

LICOR 3100 e massa seca total.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com dez repetições e oito plantas por parcela. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott utilizando o programa estatístico GENES® (Cruz, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apenas a sobrevivência das plantas (SO) não foi afetada pelas diferentes composições de substratos utilizadas (Tabela 1).

De maneira geral, para todas as características avaliadas, os melhores substratos foram a casca do fruto da mamoneira (CFM5 e CFM10) puras ou misturadas ao Plantmax HT® (SC) e, o pior substrato foi a mistura fibra de coco (50% v/v) + Plantmax HT® (50% v/v) (Tabela 2).

O substrato casca do fruto da mamoneira (CFM5 e CFM10) puro ou misturado ao Plantmax HT® (SC) também propiciou maior germinação e crescimento de mudas em alface e tomate (Lopes, 2009). O processo de compostagem da casca do fruto da mamoneira melhora as características físicas do substrato como porosidade e espaço de aeração levando a um melhor desenvolvimento radicular das plantas (Lopes et al., 2011). Araújo et al. (2007) recomendaram o uso da casca do fruto da mamoneira e torta de mamona como adubo (50 e 50%) para suprir as necessidades de N, P e K, por manter níveis equilibrados entre esses nutrientes e baixa relação C/N. Lima et al. (2008) utilizando como substrato 50% de casca do fruto da mamoneira (CFM) decomposta com 50% de torta de mamona ou a relação composta por 75% de CFM e 25% de torta de mamona (v/v) obtiveram melhor desenvolvimento de plantas de mamoneira cultivadas em vasos.

A fibra de coco (FC) adicionada à casca do fruto da mamoneira (CFM5 e CFM10) ou ao Plantmax HT® (SC) reduziu o crescimento das mudas, exceto para número de folhas, não diferindo da CFM5 e CFM10 puras ou em mistura com SC. As mudas dos tratamentos com fibra de coco (FC) se desenvolveram menos do que as dos tratamentos com CFM5 e CFM10 puras ou misturadas ao Plantmax HT® (SC), mas não diferiram das mudas no SC puro (Tabela 2). Segundo Carrijo et al. (2002), impactos negativos da fibra de coco (FC) sobre as plantas podem estar relacionadas com a possível presença de níveis tóxicos de tanino, cloreto de potássio e de sódio, podendo inibir o crescimento das raízes, afetando o desenvolvimento das plantas. Os mesmos autores recomendaram a lavagem da fibra de coco (FC) em água corrente para reduzir os níveis desses elementos tóxicos e, também a compostagem da FC por cerca de 90 dias, antes de ser utilizada na produção de mudas. Como a fibra de coco não foi lavada e não passou pelo processo de compostagem pode ter sido prejudicial às mudas, afetando o crescimento dessas na fase de aclimatização.

A fibra de coco vem sendo utilizada na composição de substratos para diversas espécies (Souza & Jasmim, 2004; Amaral et al., 2010). Para a bromélia *Aechmea fasciata*, o substrato que propiciou melhor crescimento das mudas foi a

**Tabela 1.** Resumo das análises de variância em diferentes composições de substrato

**Table 1.** Variance analysis in different substrates

F.V	GL	Quadrado Médio					
		DR (cm)	AR (cm)	NF	AF (cm <sup>2</sup> )	MS (g)	SO (%)
Bloco	9	112,4538*	9,1981*	16,1331*	7134,7663*	0,5368*	172,3829*
Trat	7	44,9987*	3,5234*	6,2806*	2362,8967*	0,2272*	21,7948 <sup>ns</sup>
Res	63	2,3211	0,5244	1,3814	215,4612	0,0280	56,3067
CV(%)		10,86	15,27	7,65	20,54	33,05	7,75

F.V - Fonte de variação; Trat - Tratamentos; Res - Resíduo; C.V - Coeficiente de Variação; DR - Diâmetro da Roseta; AR - Altura da Roseta; NF - Número de Folhas; AF - Área Foliar; MS - Massa Seca; SO - Sobrevivência; <sup>ns</sup> - Não significativo; \* - Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 2.** Crescimento de mudas de bromélia (*Aechmea pinelliana*) após quatro meses de aclimatização em diferentes composições de substrato, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro

**Table 2.** Bromeliad plantlet growth (*Aechmea pinelliana*) after four months of acclimatization in different substrates, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro

Tratamentos	DR	AR	NF	AF	MS	SO
	(cm)	(cm)		(cm <sup>2</sup> )	(g)	(%)
CFM5	16,77 a	5,45 a	15,99 a	90,96 a	0,74 a	96,25 a
CFM10	15,49 a	5,30 a	15,18 a	79,75 a	0,62 a	93,75 a
SC	13,36 b	4,55 b	14,79 b	65,42 b	0,44 b	96,25 a
FC+CFM5	12,75 b	4,55 b	16,13 a	59,11 b	0,39 b	98,75 a
FC+CFM10	12,75 b	4,31 b	15,60 a	64,86 b	0,41 b	97,50 a
FC+SC	10,25 c	3,66 c	13,77 b	45,22 c	0,28 b	97,50 a
CFM5+SC	15,17 a	5,20 a	15,31 a	80,90 a	0,58 a	97,50 a
CFM10+SC	15,63 a	4,89 a	16,03 a	85,42 a	0,60 a	97,08 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott (p>0,05). Tratamentos: CFM5 e CFM10 - Cascas do fruto da mamoneira decomposta passada em peneira de granulometria cinco ou 10 mm; SC - Plantmax HT®; FC - Fibra de Coco; DR - Diâmetro da Roseta; AR - Altura da Roseta; NF - Número de Folhas; AF - Área Foliar; MS - Massa Seca; SO - Sobrevivência.

mistura de 45% de fibra de coco, 45% de casca de *Pinus* e 10% de húmus (D'Andréa & Demattê, 2000). Kanashiro et al. (2008) obtiveram resultados satisfatórios avaliando massa seca de folhas, raízes, inflorescências, escapos florais e caules; além da massa seca total e a qualidade comercial de *Aechmea fasciata* utilizando os substratos casca de *Pinus*, casca de eucalipto e fibra de coco misturados na proporção 2:7:1, em substituição ao xaxim (*Dicksonia sellowiana*).

Os diferentes substratos (pó de coco seco - PCS, pó de coco verde - PCV e solo - S) e seus efeitos sobre a colonização micorrízica em plantas de meloeiro foram pesquisados por Silva Júnior et al. (2010), os quais relataram que os tratamentos compostos por 30% de PCS ou PCV e inoculados com fungo micorrízico favoreceram o desenvolvimento das plantas, com maior massa seca e altura da parte aérea. Entretanto, Ramos et al. (2008) avaliando a proporção de fibra de coco e resíduos de cultura de cogumelos na produção de mudas de tomate, em comparação com o substrato comercial Hortimix® constataram neste último os melhores resultados para diâmetro do caule, altura da planta, massa fresca e seca da parte aérea e das raízes.

As mudas com menores diâmetro, altura da roseta e área foliar foram obtidas no tratamento com fibra de coco (FC) + Plantmax HT® (SC). No preparo da mistura de FC + C observou-se a formação de um substrato compactado e com pouca drenagem, quando comparado aos demais, sendo que essas características podem ter diminuído a aeração e dificultado o crescimento das raízes e, conseqüentemente, o crescimento das mudas. Smiderle et al. (2001) testando Plantmax® puro e a mistura deste com areia e solo, na proporção 1:1, para produção de mudas de alface, pepino e pimentão indicaram a mistura de Plantmax® com solo ou com areia devido ao melhor crescimento nessa fase. Moreira et al. (2006) avaliando o efeito de diferentes substratos (terra, esterco bovino, Plantmax® e matéria orgânica, puros ou misturados) na aclimatização de mudas micropropagadas de abacaxizeiro cv. Pérola obtiveram melhor altura da planta, comprimento de raiz, peso de massa fresca e seca das raízes e parte aérea, assim como número de folhas utilizando a mistura de terra, esterco e Plantmax®. Serrano et al. (2006) utilizando substrato composto por resíduos da agroindústria canvieira em comparação ao Plantmax®, na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo relataram que o substrato que proporcionou ótimo crescimento associado aos teores de nutrientes foi composto pela mistura de bagaço de cana e torta de filtro (3:2; v:v) fertilizado com 7,3 kg m<sup>-3</sup> de Osmocote® (14-14-14).

O substrato para cultivo de bromélias deve ser bem drenado, arejado e não sofrer compactação para permitir um bom desenvolvimento radicular (Demattê, 2002). A fibra de coco e a casca do fruto da mamoneira pura ou em misturas têm bom potencial para uso como substrato agrícola (Lopes et al., 2011).

## CONCLUSÃO

Para a espécie *A. pineliana* a casca do fruto da mamoneira passada em peneira de granulometria de cinco (CFM5) e 10 milímetros (CFM10), puras ou em mistura com Plantmax HT® (SC) ou fibra de coco (FC) é indicada para a aclimatização de mudas oriundas da propagação vegetativa *in vitro*.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela bolsa de iniciação científica; à FAPERJ, pela bolsa de pós-doutorado e financiamento da pesquisa; à PESAGRO-RIO pelo fornecimento da casca do fruto da mamoneira.

## LITERATURA CITADA

Amaral, T. L.; Jasmim, J. M.; Araújo, J. S. P.; Thiébaud, J. T. L.; Coelho, F. C.; Freitas, C. B. Adubação de orquídeas em substrato com fibra de coco. *Ciência e Agrotecnologia*, v.34, n.1, p.11-19, 2010. <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v34n1/01.pdf>>. doi:10.1590/S1413-70542010000100001. 12

Fev. 2011.

- Amaral, T. L.; Jasmim, J. M.; Nahoum, P. I.; Freitas, C. B.; Sales, C. S. Adubação nitrogenada e potássica de bromeliáceas cultivadas em fibra de coco e esterco bovino. *Horticultura Brasileira*, v.27, n.3, p.286-289, 2009. <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v27n3/v27n3a04.pdf>>. doi:10.1590/S0102-05362009000300004. 07 Jan. 2011.
- Araújo, J. C.; Fraga, A. C.; Castro Neto, P. Teores de N, P e K de um adubo orgânico obtido por diferentes combinações de torta e casca de mamona. In: Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, 2., 2007, Brasília. Anais... Brasília: ABIPIIT, 2007. CD-ROM.
- Carneiro, L. A.; Mansur, E. Contribuição de metodologias *in vitro* para a conservação de Bromeliaceae. *Vidalia*, v.2, n.1, p.12-20, 2004.
- Carrijo, O. A.; Liz, R. S.; Makishima, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. *Horticultura Brasileira*, v.20, n.4, p.533-535, 2002. <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v20n4/14486.pdf>>. doi:10.1590/S0102-05362002000400003. 17 Fev. 2011.
- Costa, A. F.; Wendt, T. Bromeliaceae na região de Macaé de cima, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguesia*, v.58, n.4, p.905-939, 2007. <[http://rodriguesia.jbrj.gov.br/FASCICULOS/rodrig58\\_4/001-07.pdf](http://rodriguesia.jbrj.gov.br/FASCICULOS/rodrig58_4/001-07.pdf)>. 22 Mar. 2011.
- Cruz, C. D. Programa Genes - Estatística experimental e matrizes. 1.ed. Viçosa: UFV, 2006. 1, 285p.
- D'Andréa, J. C.; Demattê, M. E. S. P. Effect of growing media and fertilizers on the early growth of *Aechmea fasciata* Bak. *Acta Horticulturae (ISHS)*, v.511, p.271-276, 2000. <[http://www.actahort.org/books/511/511\\_31.htm](http://www.actahort.org/books/511/511_31.htm)>. 16 Fev. 2011.
- Demattê, M. E. S. P. Cultivo de *Tillandsia gardneri* Lindl. (Bromeliaceae) em substratos contendo ou não xaxim. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 42., 2002, Uberlândia. Resumos... Uberlândia: SOB, 2002. CD Rom.
- Jasmim, J. M.; Toledo, R. R. V.; Carneiro, L. A.; Mansur, E. Fibra de coco e adubação foliar no crescimento e na nutrição de *Crypthantus sinuosus*. *Horticultura Brasileira*, v.24, n.3, p.309-314, 2006. <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v24n3/08.pdf>>. doi:10.1590/S0102-05362006000300008. 15 Abr. 2011.
- Kanashiro, S.; Minami, K.; Jocys, T.; Dias, C. T. S.; Tavares, A. R. Substratos alternativos ao xaxim na produção de bromélia ornamental. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.43, n.10, p.1319-1324, 2008. <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v43n10/09.pdf>>. doi:10.1590/S0100-204X2008001000009. 18 Abr. 2011.
- Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - LSPA/ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa Mensal de Previsão e Acompanhamento das Safras Agrícolas no Ano Civil, v.24, n.5, p.1-82, 2011. <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa\\_201105.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201105.pdf)>. 02 Mai. 2011.
- Lima, R. L. S.; Severino, L. S.; Albuquerque, R. C.; Beltrão, N. E. M.; Sampaio, L. R. Casca e torta de mamona avaliados em vasos como fertilizantes orgânicos. *Revista Caatinga*, v.21, n.5, p.102-106, 2008. <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/269/458>>. 12 Fev. 2011.

- Lopes, G. E. M. Avaliação de genótipos de mamoneira em baixa altitude e utilização da casca do fruto da mamoneira como substrato vegetal. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2009. 136p. Tese Doutorado.
- Lopes, G. E. M.; Vieira, H. D.; Jasmim, J. M.; Shimoya, A.; Marciano, C. R. Casca do fruto da mamoneira como substrato para plantas. *Revista Ceres*, v.58, n.3, p.350-358, 2011. <<http://www.scielo.br/pdf/rceres/v58n3/a16v58n3.pdf>>. doi:10.1590/S0034-737X2011000300016. 17 Fev. 2011.
- Martinelli, G.; Vieira, C. M.; Gonzalez, M.; Leitman, P.; Piratininga, A.; Costa, A. F. da; Forzza, R. C. Bromeliaceae da mata atlântica brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. *Rodriguesia*, v.59, n.1, p.209-258, 2008. <[http://rodriguesia.jbrj.gov.br/FASCICULOS/rodrig59\\_1/061-07.pdf](http://rodriguesia.jbrj.gov.br/FASCICULOS/rodrig59_1/061-07.pdf)>. 19 Abr. 2011.
- Moreira, M. A.; Carvalho, J. G.; Pasqual, M.; Fráguas, C. B.; Silva, A. B. Efeito de substratos na aclimatização de mudas micropropagadas de abacaxizeiro cv. Pérola. *Ciência e Agrotecnologia*, v.30, n.5, p.875-879, 2006. <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v30n5/v30n5a08.pdf>>. doi:10.1590/S1413-70542006000500008. 25 Abr. 2011.
- Ramos, S. J.; Guilherme, D. O.; Caldeira Junior, C. F.; Sampaio, R. A.; Costa, C. A.; Fernandes, L. A. Tomato seedling production in substrate containing coconut fiber and mushroom culture waste. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.3, n.3, p.237-241, 2008. <<http://agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=261>>. doi:10.5039/agraria.v3i3a261. 21 Abr. 2011.
- Resh, H. *Hydroponic food productions*. California: Woodbridge Press Publishing Company, 1997. 527p.
- Serrano, L. A. L.; Silva, C. M. M.; Ogliari, J.; Carvalho, A. J. C.; Marinho, C. S.; Detmann, E. Utilização de substrato composto por resíduos da agroindústria canavieira para produção de mudas de maracujazeiro-amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.28, n.3, p.487-491, 2006. <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v28n3/32.pdf>>. doi:10.1590/S0100-29452006000300032. 17 Abr. 2011.
- Silva Júnior, J. M. T.; Mendes Filho, P. F.; Gomes, V. F. F.; Guimarães, F. A. V.; Santos, E. M. Desenvolvimento do meloeiro associado a fungos micorrízicos arbusculares e cultivado em substrato pó de coco. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.5, n.1, p.54-59, 2010. <[http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria\\_v5i1a667](http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v5i1a667)>. doi:10.5039/agraria.v5i1a667. 19 Abr. 2011.
- Smiderle, O. J.; Salibe, A. B.; Hayashi, A. H.; Minami, K. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e Plantmax®. *Horticultura Brasileira*, v.19, n.3, p.253-257, 2001. <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v19n3/v19n3a22.pdf>>. doi:10.1590/S0102-05362001000300022. 12 Fev. 2011.
- Souza, N. A.; Jasmim, J. M. Crescimento de singônio com diferentes tutores e substratos à base de mesocarpo de coco. *Horticultura Brasileira*, v.22, n.1, p.39-44, 2004. <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v22n1/a08v22n1.pdf>>. doi:10.1590/S0102-05362004000100008. 25 Fev. 2011.
- Versieux, L. M.; Wendt, T. Bromeliaceae diversity and conservation in Minas Gerais State, Brazil. *Biodiversity Conservation*, v.16, n.11, p.2989-3009, 2007. <<http://www.springerlink.com/content/6684639526132627/>>. doi:10.1007/s10531-007-9157-7. 10 Mar. 2011.
- Versieux, L. M.; Wendt, T. Checklist of Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. *Selbyana*, v.27, n.2, p.107-146, 2006. <[http://versieuxlab.files.wordpress.com/2012/03/versieux\\_wendt-2006.pdf](http://versieuxlab.files.wordpress.com/2012/03/versieux_wendt-2006.pdf)>. 17 Mar. 2011.