

Produção de Abacaxizeiro Ornamental para Flor de Corte



ISSN 2179-8184

Dezembro, 2014

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

Documentos 169

Produção de Abacaxizeiro Ornamental para Flor de Corte

*Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho
Fernanda Vidigal Duarte Souza
Everton Hilo de Souza*

Embrapa Agroindústria Tropical
Fortaleza, CE
2014

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

Embrapa Agroindústria Tropical
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109
www.embrapa.br/agroindustria-tropical
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente: *Marlon Vagner Valentim Martins*
Secretário-Executivo: *Marcos Antônio Nakayama*
Membros: *José de Arimatéia Duarte de Freitas, Celli
Rodrigues Muniz, Renato Manzini Bonfim, Rita
de Cassia Costa Cid, Rubens Sonsol Gondim,
Fábio Rodrigues de Miranda*

Revisão de texto: *Marcos Antônio Nakayama*
Normalização bibliográfica: *Rita de Cassia Costa Cid*
Editoração eletrônica: *Arilo Nobre de Oliveira*
Foto da capa: *Anapaula Lopes*

1ª edição

On-line (2014)

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 abacaxizeiro ornamental para flor de corte / Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Fernanda Vidigal Duarte Souza, Everton Hilo de Souza. – Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2014.

44 p. : il. ; 15 cm x 21 cm. – (Documentos / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 2179-8184; 169).

Publicação disponibilizada on-line no formato PDF.

1. Abacaxi ornamental. 2. Floricultura comercial. 3. Melhoramento genético. 4. Micropropagação. 5. Pragas – Doenças – Controle. 6. Colheita. 7. Pós-colheita. I. Carvalho, Ana Cristina Portugal Pinto de. II. Souza, Fernanda Vidigal Duarte. III. Souza, Everton Hilo de. IV. Série.

CDD 631.585

© Embrapa 2014

Autores

Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho

Bióloga, D.Sc. em Ciências Biológicas (Genética),
pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical,
Fortaleza, CE, cristina.carvalho@embrapa.br

Fernanda Vidigal Duarte Souza

Bióloga, Ph.D. em Biotecnologia Vegetal,
pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura,
Cruz das Almas, BA, fernanda.souza@embrapa.br

Everton Hilo de Souza

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Ciências (Energia
Nuclear na Agricultura), pós-doutorando da Embrapa
Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA,
hilosouza@gmail.com

Apresentação

O aumento do uso do abacaxi como planta ornamental, em razão do exotismo, colorido, miniaturização e durabilidade de suas infrutescências, tem gerado, nos últimos anos, crescimento da demanda em vários mercados do mundo. Com isso, o Brasil, único país com cultivos comerciais, tem a oportunidade de aumentar a participação nos mercados em que já atua e buscar novas alternativas para a comercialização desse produto. Concentrados na região Nordeste, principalmente nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, os plantios já são prioritariamente voltados para atender às exigências do mercado externo.

Apenas três variedades são atualmente cultivadas: *Ananas comosus* var. *erectifolius*, *A. comosus* var. *bracteatus* e *A. comosus* var. *ananassoides*, sendo a primeira responsável por 75% do total comercializado. Esse quadro tem levado à busca de novas variedades, uma vez que o mercado se caracteriza pela dinâmica das novidades. Visando à obtenção de novas variedades de abacaxizeiro ornamental, em 2003, a Embrapa Mandioca e Fruticultura iniciou ações de melhoramento genético com a finalidade de identificar acessos com potencial ornamental, tanto para uso imediato quanto para utilização como parentais em um programa de hibridações controladas. Como resultado, já foram obtidos 31 híbridos ornamentais, para diferentes usos, como paisagismo, flor de corte, cultivo em vaso, folhagem e

minifrutos, sendo a grande maioria resistente à fusariose. Três desses híbridos já se encontram em fase de validação e lançamento.

Diante da importância dessa espécie para o agronegócio da floricultura tropical, este documento foi elaborado com o objetivo de disponibilizar informações sobre os principais aspectos do sistema de cultivo do abacaxizeiro ornamental, para flor de corte, em áreas comerciais na região Nordeste.

Lucas Antonio de Sousa Leite

Chefe-Geral da Embrapa Agroindústria Tropical

Sumário

Introdução	8
Variedades Comerciais de Abacaxi Ornamental	12
<i>Ananas comosus</i> var. <i>erectifolius</i>	12
<i>Ananas comosus</i> var. <i>bracteatus</i>	14
<i>Ananas comosus</i> var. <i>ananassoides</i>	15
Melhoramento Genético de Abacaxi Ornamental	17
Métodos de Reprodução e Propagação de Abacaxi Ornamental	20
Sexuada.....	20
Vegetativa.....	20
Micropropagação.....	22
Condições de Cultivo de Abacaxi Ornamental	25
Espaçamento	25
Tratos culturais	26
Luminosidade.....	27
Solos e adubação	27
Irrigação.....	28
Florestamento e Uso de Fitorreguladores em Abacaxi Ornamental	29
Pragas, Doenças e Distúrbios Fisiológicos em Abacaxi Ornamental	30
Colheita e Pós-colheita de Abacaxi Ornamental	34
Referências	37

Produção de Abacaxizeiro Ornamental para Flor de Corte

*Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho
Fernanda Vidigal Duarte Souza
Everton Hilo de Souza*

Introdução

A floricultura comercial, entendida como a atividade profissional e empresarial de produção, comércio e distribuição de flores e plantas cultivadas com finalidade ornamental, representa um dos mais promissores segmentos do agronegócio brasileiro contemporâneo (JUNQUEIRA; PEETZ, 2013b). Em 2012, o mercado brasileiro de flores e plantas ornamentais movimentou R\$ 4,8 bilhões (JUNQUEIRA; PEETZ, 2013a). Porém, do ponto de vista do mercado internacional, o Brasil, a despeito de já possuir uma larga tradição na exportação de flores e plantas ornamentais, não apresenta valores relevantes, tanto que, em 2013, as exportações de flores e plantas ornamentais foram de apenas US\$ 23,81 milhões (JUNQUEIRA; PEETZ, 2014), representando apenas 0,2% das transações comerciais mundiais de flores e plantas entre vendedores e compradores (JUNQUEIRA; PEETZ, 2013a).

Após um período de 9 anos de recordes ininterruptos, as exportações de produtos em nível internacional da floricultura brasileira, no período de 2009 a 2013, apresentaram quedas nos valores comercializados internacionalmente (JUNQUEIRA; PEETZ, 2013a; 2014). Em 2013, o ciclo de retração experimentado foi confirmado, decaindo 8,43% em relação ao total vendido ao exterior em 2012. Tal fato reflete o

contexto econômico e financeiro recessivo prevalecente nos principais mercados importadores mundiais, determinando reduções globais na demanda pelos produtos da floricultura (JUNQUEIRA; PEETZ, 2014).

Em nível local, as exportações cearenses de flores e plantas ornamentais atingiram, em 2010, US\$ 3,2 milhões, uma redução de 18,33% em relação a 2009 (ADECE, 2011). Em 2012, o Ceará alcançou o segundo lugar na exportação brasileira de bulbos, rizomas, tubérculos e similares, com destaque para os bulbos de amarílis e de gladiolo (JUNQUEIRA; PEETZ, 2013a). Em relação às exportações totais dos produtos da floricultura do Brasil, o Ceará continua mantendo a segunda posição, permanecendo São Paulo na primeira (ADECE, 2011).

O Brasil conquistou um pequeno, porém notável, lugar no mercado internacional de flores e folhagens tropicais de corte, ao longo da década de 2000. As exportações ganharam espaço especialmente nos mercados consumidores da Espanha, França, Holanda, Portugal e Suíça, entre outros. Os abacaxis ornamentais têm sido os principais produtos de penetração nos mercados europeus, seguidos das helicônias (JUNQUEIRA; PEETZ, 2013b).

Nesse mercado em expansão, as fruteiras ornamentais representam mais uma alternativa, pois proporcionam plantas de efeito paisagístico para compor parques e jardins, bem como podem ser comercializadas como flores de corte, plantas de vaso, folhagens e minifrutos, possuindo uma plasticidade notável para o uso ornamental (SOUZA, 2010).

O abacaxi, espécie de maior importância econômica da família Bromeliaceae, é a terceira fruteira tropical mais comercializada no mundo, alcançando uma produção de 23,33 milhões de toneladas em 2012, sendo cultivada principalmente na Tailândia, Costa Rica, Brasil, Filipinas, Indonésia e Índia (FAO, 2014). Outros produtos potenciais explorados no gênero *Ananas* incluem fibras para fabricação de material rústico como cordas e tecidos, na indústria automotiva (MOHANTY et al., 2000; ZAH et al., 2007; LEÃO et al., 2009; SENA NETO et al., 2013); para o fabrico de papel (MARQUES et al., 2007); obtenção

de enzimas de ação proteolítica e de metabólitos secundários com atividades biológicas antioxidantes e de grande valor para a indústria farmacêutica, cosmética e alimentícia (BENNETT, 2000; HARVEY, 2000; MANETTI et al., 2009). Além disso, tem grande potencial ornamental (DUVAL et al., 2001; CHAN et al., 2003; CHAN, 2006; COPPENS D'EECKENBRUGGE; DUVAL, 2009; SANEWSKI, 2009; SOUZA et al., 2004; 2005; 2006; 2007; 2009; 2012a,b; 2014).

O aumento no uso do abacaxizeiro na ornamentação nos últimos anos, principalmente no mercado externo, deve-se ao exotismo, colorido, formato, textura, miniaturização e grande durabilidade dos pequenos abacaxis (SOUZA et al., 2007; 2009; 2012a; 2014). Entretanto, apesar do crescimento da demanda, sua exploração comercial ainda é pouco significativa quando comparada com as cultivares voltadas para a alimentação (LEME; MARIGO, 1993; KUBITZKI, 1998).

Espécies ornamentais tropicais apresentam multiplicidade de usos em projetos paisagísticos, para compor jardins e parques, bem como para plantas de vaso (Figura 1a), flores de corte (Figura 1b), minifrutos (Figura 1c) e folhagens (Figura 1d) (SOUZA et al., 2004; 2009; 2012a; 2014).

O Brasil é o único país com cultivos comerciais de abacaxizeiro ornamental. Os plantios são prioritariamente voltados para atender ao mercado externo e se concentram no Nordeste, principalmente no Ceará (Figura 2a) e Rio Grande do Norte (Figura 2b) (SOUZA et al., 2012a). Outros estados, como Goiás e Tocantins, também possuem áreas com plantio comercial dessa espécie (CORREIA et al., 2010).

Apenas três variedades de abacaxis ornamentais são exportadas, sendo uma do genótipo de *Ananas comosus* (L.) Merr. var. *erectifolius* (L. B. Sm.) Coppens & F. Leal, e as outras duas de *A. comosus* (L.) Merr. var. *bracteatus* (Lindl.) Coppens & F. Leal e *A. comosus* (L.) Merr. var. *ananassoides* (Baker) Coppens & F. Leal. Desses genótipos, o *A. comosus* var. *erectifolius*, participa com 75% do total comercializado (QUIRINO et al., 2009). Como decorrência, a busca por novas variedades tem aumentado nos últimos anos.



Figura 1. Multiplicidade de usos dos abacaxis ornamentais: como planta de vaso (a), flor de corte (b), minifruto (c) e folhagem (d).

Fotos: a) Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho; b) Fernanda Vidigal Duarte Souza; c e d) Paulo Roberto Vargas.



Figura 2. Cultivo comercial de abacaxizeiro ornamental no Ceará (a) e no Rio Grande do Norte (b).

Fotos: Fernanda Vidigal Duarte Souza.

Variedades Comerciais de Abacaxi Ornamental

Na classificação atual de Coppens d'Eeckenbrugge e Leal (2003), todos os abacaxizeiros foram reagrupados em um único gênero, *Ananas*, caracterizado por sua inflorescência unida em um sincarpo. Os autores levaram em consideração as características morfológicas, bioquímicas e moleculares, além da biologia reprodutiva e distribuição geográfica. Nessa nova classificação, *Ananas lucidus* Mill., *A. bracteatus* Schult. f. e *A. nanus* (L. B. Sm.) L. B. Sm., são denominados, respectivamente, de: *Ananas comosus* var. *erectifolius*, *A. comosus* var. *bracteatus* e *A. comosus* var. *ananassoides*.

Ananas comosus* var. *erectifolius

A. comosus (L.) Merr. var. *erectifolius* (L. B. Sm.) Coppens & F. Leal (Figura 3) é a variedade mais cultivada entre os abacaxizeiros



Figura 3. Abacaxi ornamental (*Ananas comosus* var. *erectifolius*): inflorescência (a) e infrutescência formada (b).

Fotos: Everton Hilo de Souza.

ornamentais no Brasil, sendo conhecida principalmente pelas denominações de “lúcidus” e “curauá” (SOUZA et al., 2012a).

É uma planta terrestre que se desenvolve geralmente em campo aberto, sob forte luminosidade e em ambientes de solos arenosos e de clima tropical (CORREIA et al., 1999). Morfologicamente, apresenta folhagens rígidas, eretas, sem espinhos e de coloração púrpura. Suas folhas são normalmente estreitas, eretas e desarmadas, com exceção do ápice de ponta aguda. Além disso, podem ter um metro ou mais de comprimento e cerca de 35 mm de largura, porém são mais finas quando comparadas com a folhagem do abacaxi comestível. O escapo ou ramo portador de flores é ereto, alongado e delgado, com espessura de até 15 mm. O pedúnculo é longo, estreito, sem deformidades, com aproximadamente 40 cm de comprimento e 0,80 cm de diâmetro. Devido a essas características, essa variedade tem sido usada para comercialização como flor de corte. Sua inflorescência é globosa e sustenta brácteas florais pequenas e inteiras, com flores completas e pequenas. O fruto é do tipo sincarpo pequeno, de coloração vermelha, cilíndrico ou subcilíndrico, com o tamanho ligeiramente superior ao da inflorescência, com aproximadamente 4,80 cm de comprimento e 3,60 cm de diâmetro. Com polpa escassa e fibrosa, não é recomendado para consumo (LEAL; AMAYA, 1991; COPPENS D’ECKENBRUGGE; LEAL, 2003; SOUZA et al., 2012a).

A variedade *A. comosus* var. *erectifolius* é essencialmente diferenciada de *A. comosus* var. *ananassoides* por meio de sua folhagem, que é normalmente lisa e ausente de espinhos ao longo da margem (SOUZA et al., 2007; 2012a). A ausência de espinhos e a forma ereta das folhas provavelmente são características resultantes da seleção artificial para maior produção de fibras e melhor manuseio das folhas (COPPENS D’ECKENBRUGGE; DUVAL, 2009; SOUZA et al., 2012a). Por isso, é amplamente exportada para a Europa como flor de corte (QUIRINO et al., 2009).

Além do uso ornamental, essa variedade também é muito empregada para a extração de fibras de excelente qualidade, quando comparada

com outras espécies tais como cânhamo, sisal, linho, juta e rami (LEÃO et al., 2009). É também cultivada no Estado do Pará para a extração de fibra e fabricação de redes de dormir e de pesca (LEAL; AMAYA, 1991) e estofados para caminhões e carros (SOUZA et al., 2012a).

Ananas comosus* var. *bracteatus

A. comosus (L.) Merr. var. *bracteatus* (Lindl.) Coppens & F. Leal (Figura 4) é conhecido vulgarmente como ananás-do-mato (CRESTANI et al., 2010), ananás-bravo, karaguata-ruha, ananás-de-cerca e ananás-selvagem (SOUZA et al., 2012a), por ser encontrado em matas de diferentes regiões do Brasil (CRESTANI et al., 2010), norte da Argentina e Paraguai (SOUZA et al., 2012a).



Figura 4. Abacaxi ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus*): inflorescência (a); infrutescência formada (b) infrutescência formada da cultivar tricolor (c).

Fotos: Everton Hilo de Souza.

É uma planta herbácea, perene, rizomatosa, com altura variando entre 50 cm e 120 cm, com folhas largas, compridas e com espinhos afilados, além de flores com brácteas longas cobrindo o ovário, grosseiramente serrilhadas, geralmente vermelhas ou rosas. Dentre as cultivares mais conhecidas, destaca-se a tricolor (Figura 4c) com folhas variegadas com faixas longitudinais nas cores branco e amarelo com matizes rosadas, com grande potencial ornamental para floricultores do mundo inteiro. À medida que o fruto se desenvolve, seus bordos

começam a ficar rubro brilhante. O fruto tem polpa amarela, mas de qualidade inferior pela elevada acidez e grande presença de fibras, mede acima de 10 cm de comprimento, podendo chegar ao tamanho dos frutos de abacaxizeiros comestíveis comerciais, sendo sustentado por um pedúnculo acima de 15 cm (GIACOMELLI; PY, 1982; CUNHA; CABRAL, 1999; CRESTANI et al., 2010; SOUZA et al., 2012a). Pode ser utilizada tanto no paisagismo, quanto como flor de corte, além da forma de cerca viva, para impedir o trânsito de pessoas ou animais nos jardins, devido à presença de espinhos em suas folhas (SOUZA et al., 2012a).

No Brasil, na região Nordeste, esses abacaxis ornamentais, conhecidos como gravatás, são usados na época de Natal para a decoração de mesas e presépios, em especial nas comunidades rurais (SOUZA et al., 2012a). São encontrados em mercados locais durante essa época a um custo bem acessível. Apesar de ser de uso ornamental, o fato de seus frutos serem grandes pode trazer alguns entraves para o manuseio pós-colheita, além de aumento dos custos com transporte (SOUZA et al., 2012a).

A utilização dessa variedade como abacaxizeiro ornamental, no Brasil, ainda é incipiente; entretanto, em outras partes do mundo, ela vem sendo cultivada e comercializada com esse propósito (SOUZA et al., 2012a).

Alguns genótipos apresentam pedúnculos espessos e sincarpas bem coloridos (SOUZA et al., 2012a). Os frutos apresentam tamanho médio, contendo suco e polpa comestível, cujo sabor não é tão apreciado quando comparado ao de outras variedades cultivadas para consumo in natura. Existem relatos do uso dessa variedade em sucos, apesar da presença comum de sementes (COPPENS D'EECKENBRUGGE; DUVAL, 2009).

Ananas comosus* var. *ananassoides

A. comosus (L.) Merr. var. *ananassoides* (Baker) Coppens & F. Leal (Figura 5) ocorre comumente em campos naturais e cerrados, recebendo o nome vulgar de ananás-do-campo (CRESTANI et al., 2010). Apesar

de ser ainda pouco cultivado, economicamente se destaca entre as demais variedades pelas suas características para flor de corte. A planta apresenta porte médio e folhas longas e estreitas com espinhos ascendentes, podendo atingir até 1,0 m de comprimento. O hábito de crescimento varia de aberto a decumbente, sendo que a maioria dos acessos é decumbente. Seus frutos são pequenos, cuja coloração varia de amarela-creme a rosa, e as hastes ou pedúnculos são longos. O pedúnculo apresenta, em média, 50 cm de comprimento e 0,78 cm de diâmetro. O comprimento do pedúnculo é uma importante característica de seleção de genótipos como planta para flor de corte, tendo em vista que o mercado demanda por hastes maiores que 40 cm de comprimento (SOUZA et al., 2007; 2012a).

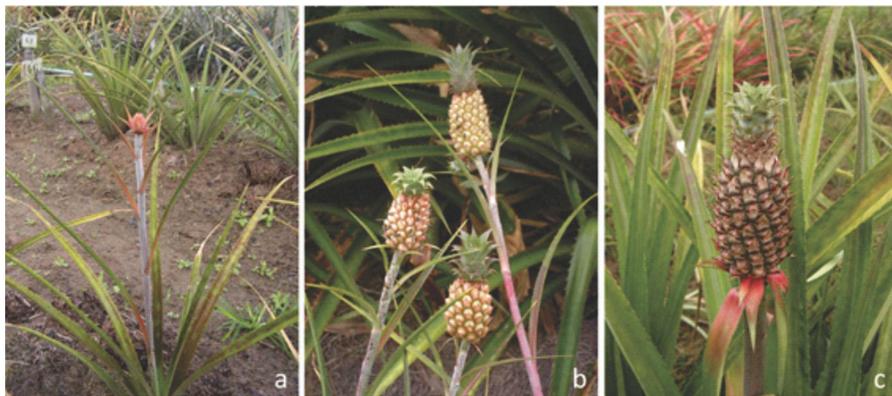


Figura 5. Abacaxi ornamental (*Ananas comosus* var. *ananassoides*): inflorescência (a) e infrutescência formada (b-c).

Fotos: a e c) Everton Hilo de Souza; b) Fernanda Vidigal Duarte Souza.

Essa variedade botânica apresenta grande variabilidade genética. Alguns genótipos possuem características ornamentais, embora outros sejam considerados inadequados para esse fim devido à presença de espinhos (SOUZA et al., 2007; 2012a). Determinados acessos apresentam potencial para planta de vaso devido ao seu reduzido tamanho e hábito de crescimento decumbente. Entretanto, outros acessos, denominados de abacaxi-de-salão, são usados como plantas para paisagismo na forma de maciços, cujo efeito é muito atraente.

Eles são comercializados na Europa e nos Estados Unidos apesar da presença dos espinhos. O emprego desse acesso como progenitor em programas de melhoramento é muito interessante, devido ao pequeno tamanho do fruto (aproximadamente 2,0 cm), característica altamente desejável para os abacaxis ornamentais.

Essa variedade apresenta inflorescências geralmente pequenas, em média de 2,0 cm a 3,0 cm, alcançando até um pouco mais de 7,0 cm de comprimento (SOUZA et al., 2012a). Essa é uma importante característica para o uso como flor de corte, tanto no estágio de botão quanto de fruto completo (com sincarpo e coroa). O emprego do abacaxi ornamental no estágio de botão como flor de corte é uma inovação no mercado de flores e plantas ornamentais, possibilitando que muitos outros genótipos cujos frutos formados não despertam interesse como flor de corte passem a ser explorados por seus botões muito atrativos de beleza singular, provendo arranjos florais diferenciados.

Melhoramento Genético de Abacaxi Ornamental

O Brasil é um dos centros mais importantes de diversidade do abacaxizeiro, razão pela qual se encontra grande variabilidade genética no gênero *Ananas* (SOUZA et al., 2012a), o que favorece os programas de melhoramento. Com isso, o desenvolvimento de novas variedades para uso ornamental é facilitado pelos cruzamentos controlados, ferramenta fundamental na geração de híbridos ornamentais de abacaxi (CABRAL; SOUZA, 2006; SANEWSKI, 2009; SOUZA et al., 2009; 2014).

O mercado de flores e plantas ornamentais é fortemente influenciado pelos floristas (*lifestyle designers*), que estão constantemente demandando novas cores, texturas e estilos (*styles*). Essa tendência possibilita o surgimento de novas variedades.

A Embrapa Mandioca e Fruticultura possui um Banco Ativo de Germoplasma com 678 acessos de *Ananas* e gêneros afins, mantidos

sob condições de campo (SOUZA et al., 2007; 2012a). Em 2003, iniciaram-se as ações de pré-melhoramento genético com a finalidade de identificar e caracterizar, nesse banco, acessos com potencial ornamental para uso imediato ou para serem direcionados como parentais em programa de hibridações controladas (CABRAL; SOUZA, 2006; SOUZA et al., 2009; 2014; SOUZA, 2010).

Os acessos selecionados, com potencial ornamental para uso imediato, apresentam grande variabilidade genética, com os seguintes atributos para uso ornamental: a) a maior variabilidade genética é registrada entre os acessos de *A. comosus* var. *ananassoides*, que possui características marcantes para uso como flor de corte; b) *A. comosus* var. *erectifolius* pode ser usado para paisagismo, flor de corte, planta de vaso e minifrutos; c) os acessos de *A. comosus* var. *bracteatus* são selecionados para paisagismo e cerca viva, por possuírem plantas grandes e com espinhos; d) acessos dessas diferentes variedades podem ser utilizados como parentais em programas de melhoramento para a geração de híbridos de abacaxizeiros ornamentais (SOUZA et al., 2012a).

Em relação aos acessos direcionados como parentais no programa de hibridações controladas, a maioria envolve variedades silvestres pouco conhecidas e estudadas, e tanto os acessos com potencial ornamental para uso imediato quanto os híbridos obtidos a partir dos cruzamentos controlados têm sido selecionados como flor de corte, planta de vaso ou para paisagismo, parques e jardins (SOUZA et al., 2009; 2012a; 2014).

Até o presente momento, já foram obtidos 31 híbridos ornamentais, sendo 16 para flor de corte, 17 para paisagismo, quatro para minifrutos, dois para vasos e um para folhagem, sendo a grande maioria resistente à fusariose (SOUZA et al., 2014). Três desses híbridos já se encontram em fase de lançamento.

Os híbridos gerados (Figura 6) ainda estão em avaliação quanto ao comportamento tanto do florescimento natural quanto ao momento mais adequado para evitar a maturação das flores e lograr a indução artificial. Isso porque uma das consequências da indução floral precoce

é o comprometimento do número de frutinhos, afetando o tamanho do fruto na ocasião do ponto de corte para a colheita da haste. O desenvolvimento de hastes de qualidade é altamente influenciado pela indução na época adequada (SOUZA et al., 2012b).



Figura 6. Híbridos de abacaxi ornamental do programa de Melhoramento Genético da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Fotos: Everton Hilo de Souza.

As hastes florais são uma forte demanda, principalmente do mercado externo, mais precisamente o europeu. Como esse mercado é tradicional em floricultura, possui elevado nível de exigência na qualidade das flores comercializadas. As hastes não podem apresentar qualquer tipo de deformação, devem ter no mínimo 30 cm e

preferencialmente valores acima de 40 cm; a relação coroa/sincarpó (furto) deve ser equilibrada, com a coroa ligeiramente menor que o sincarpó (SOUZA, 2010; SOUZA et al., 2014). Além da haste, outras características como: tamanho da planta; comprimento, largura, cor e presença de espinhos na folha; comprimento, diâmetro, morfologia e cor do sincarpó; comprimento do pedúnculo e relação comprimento do sincarpó e da coroa devem ser levadas em consideração na seleção de plantas de abacaxizeiro com potencial ornamental (SOUZA et al., 2006; 2007; 2009; 2012a).

Métodos de Reprodução e Propagação de Abacaxi Ornamental

Sexuada

As flores do abacaxi são autoestéreis e não há formação de sementes em frutos. O fruto é partenocárpico e seu desenvolvimento independe da ocorrência de fecundação. Entretanto, a polinização cruzada entre variedades botânicas pode levar à formação de sementes e constitui um procedimento fundamental no melhoramento genético do abacaxizeiro, inclusive do ornamental (SOUZA et al., 2006; 2009; 2014).

O desenvolvimento de plantas, a partir da germinação de sementes, é um processo bastante lento, levando de 25 a 30 meses para que elas atinjam a maturidade e florescimento, mas é indispensável para novas obtenções (CABRAL, 1999).

Vegetativa

A propagação do abacaxizeiro ornamental segue a mesma metodologia usada para as variedades comestíveis. É predominantemente assexuada, e o método convencional de produção de mudas é a partir de diferentes partes vegetativas da planta (Figura 7). Como material propagativo, podem ser usadas as brotações da base do fruto, do pedúnculo (filhote), da coroa, da região da inserção do pedúnculo no caule (filhote rebentão), do caule (rebentão), do seccionamento do caule ou a partir de mudas obtidas por cultura de tecidos.

Entretanto, a propagação vegetativa do abacaxizeiro implica dois problemas básicos que devem ser considerados para a multiplicação em larga escala: as mudas são potenciais vetores de pragas e doenças, comprometendo os novos plantios, e as taxas de propagação obtidas pelos métodos convencionais são baixas. Essa reduzida capacidade na formação de mudas é um fator limitante para a obtenção de material propagativo em quantidade suficiente e de alta qualidade fitossanitária para os plantios comerciais. Além disso, o número de plantas/hectare, no caso dos abacaxis ornamentais, é maior que o utilizado para as variedades comestíveis.

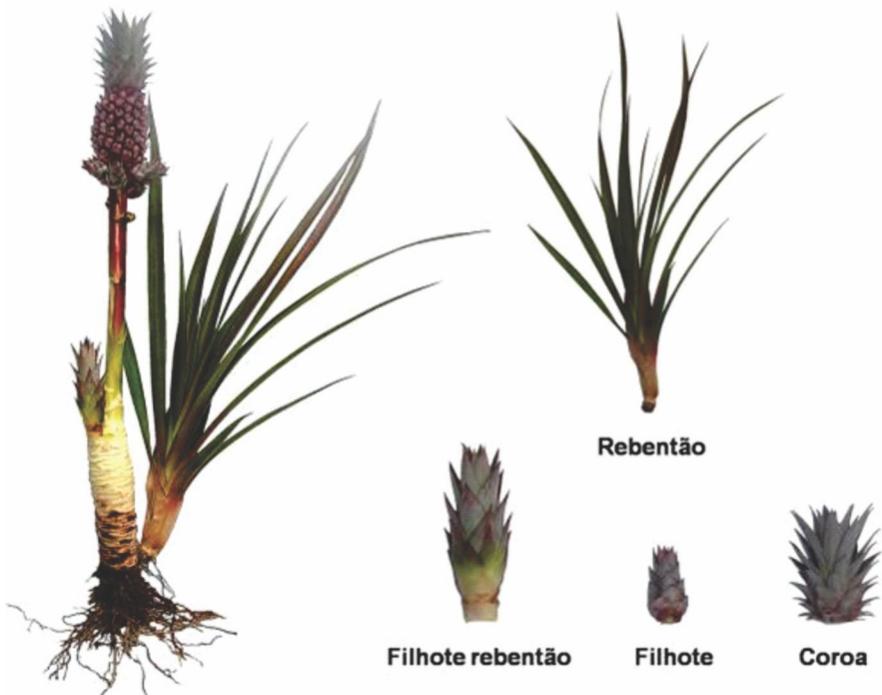


Figura 7. Planta e suas diferentes partes vegetativas, que podem ser utilizadas na propagação vegetativa de abacaxizeiro ornamental (*A. comosus* var. *erectifolius*).

Foto: Everton Hilo de Souza.

Micropropagação

O uso de mudas obtidas pelo processo da micropropagação para plantios em escala comercial, de qualquer espécie, só se justifica quando o produto obtido e comercializado, por planta, tem preço superior ao dispendido com a planta. No caso do abacaxizeiro comestível, não obstante a superioridade técnica das mudas micropropagadas sobre as mudas convencionais, nem sempre aquelas são adotadas pelo setor produtivo, não apenas pelas dificuldades de obtenção dos pequenos produtores, como pelos preços de obtenção e infraestrutura de aclimatização necessária. Já para os programas de conservação de recursos, melhoramento, multiplicação e armazenamento das novas obtenções, a técnica é indispensável (ESCALONA et al., 1969; GUERRA et al., 1999). Quanto ao abacaxizeiro ornamental, o emprego de mudas micropropagadas é a base do sucesso dos empreendimentos.

Protocolos de produção de mudas micropropagadas de abacaxizeiro vêm sendo desenvolvidos e ajustados desde o trabalho de Aghion e Beauchesne (1960). A partir da década de 1960, uma série de trabalhos tem demonstrado a aplicabilidade da técnica para os programas de melhoramento genético dessa espécie, assim como para a produção comercial de mudas.

Vários trabalhos de pesquisa sobre a produção de mudas de abacaxizeiro ornamental em laboratório vêm sendo realizados, a partir da técnica da micropropagação (CORREIA et al., 2009; 2010; 2011; CARVALHO et al., 2009; 2012a, b; DIAS et al., 2010; 2011a, b; SILVA et al., 2009a, b; QUIRINO et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2010; BOMFIM et al., 2011; MOREIRA et al., 2011; SOUZA et al., 2013).

No caso dos genótipos silvestres, a resposta a um protocolo padrão é inconsistente, necessitando de ajustes para a obtenção de melhores resultados. Esse comportamento tem sido observado nos híbridos ornamentais de abacaxi do programa de melhoramento genético e onde os parentais são genótipos silvestres (SOUZA et al., 2013).

As principais etapas da micropropagação do abacaxizeiro ornamental são: estabelecimento (Figura 8a-f), multiplicação (Figura 8g), alongamento (Figura 8h), enraizamento (Figura 8i) e aclimatização (Figura 8j-l).

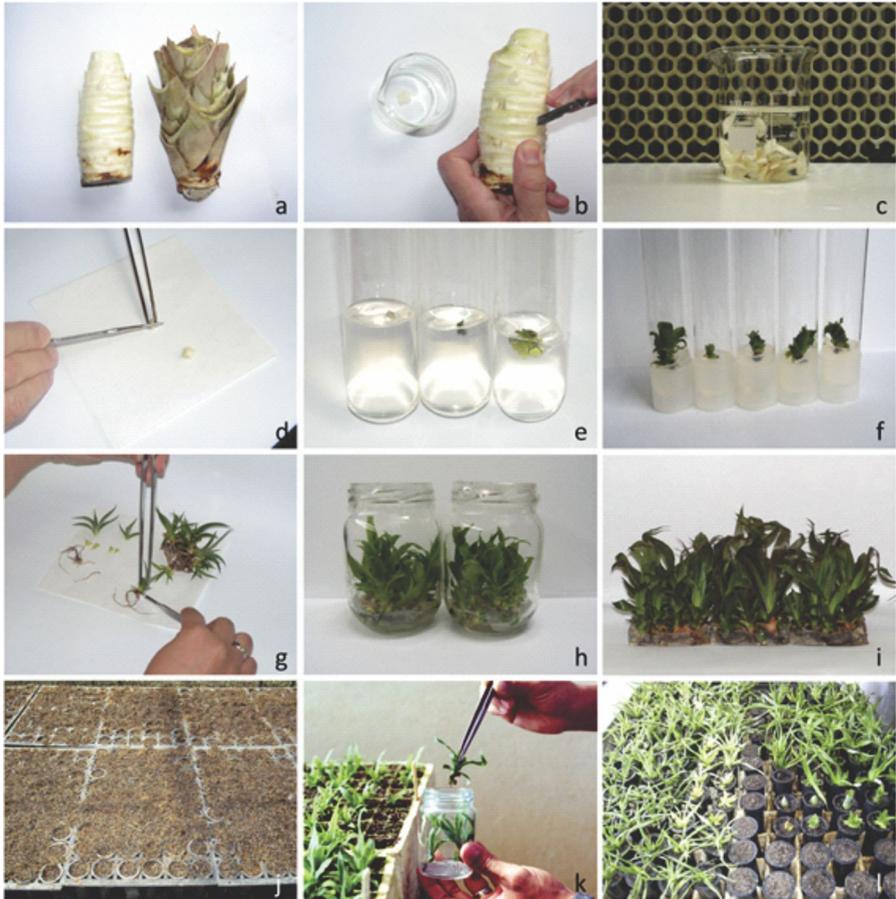


Figura 8. Etapas de micropropagação de abacaxizeiro: retirada das gemas axilares da coroa do fruto (a-b); desinfestação das gemas axilares (c); redução final da gema axilar antes do estabelecimento in vitro (d); intumescimento das gemas (e-f); procedimentos de repicagem e subcultivos (g); plantas desenvolvidas ao final da fase de enraizamento (h); plantas enraizadas e prontas para serem aclimatizadas em casa de vegetação (i); tubetes com substratos prontos para o plantio das mudas (j); transferência das mudas do meio de cultura para o substrato (k); mudas aclimatizadas (l).

Fotos: a-j) Everton Hilo de Souza; k) Fernanda Vidigal Duarte Souza.

No estabelecimento da cultura *in vitro*, são utilizadas como explantes gemas axilares geralmente obtidas da coroa do fruto ou do talo. Após a desinfestação, as gemas são isoladas individualmente e inoculadas, em tubos de ensaio contendo meio de cultura MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962), adicionado ou não de reguladores de crescimento, dependendo do genótipo. Nessa fase, o meio de cultura pode ser suplementado com 6-benzilaminopurina (BAP), ácido naftaleno acético (ANA) e ácido giberélico (AG3). Essa etapa pode durar de 4 (CARVALHO et al., 2009; SOUZA et al., 2013) a 8 semanas (CORREIA et al., 2011).

Na etapa de multiplicação, a proliferação dos brotos é obtida por meio de seis subcultivos sucessivos, realizados a cada 30-45 dias. Essa etapa tem a duração de 6 a 9 meses (CARVALHO et al., 2009). Recomenda-se esse número de subcultivos para evitar o surgimento de variação somaclonal, ou seja, a ocorrência de alterações genéticas e/ou cromossômicas, que pode comprometer a identidade genética do material propagado e a qualidade da muda (SOUZA et al., 2013). Nessa etapa, deve-se utilizar meio de cultura adicionado com uma citocinina, como o BAP, juntamente com ANA.

Quando os brotos atingirem altura igual ou superior a 1,0 cm, eles devem ser transferidos para meio de cultura MS suplementado com ANA para que ocorra o seu alongamento e enraizamento. Essa etapa pode durar de 4 (CARVALHO et al., 2009) a 8 semanas (CORREIA et al., 2011).

Após o alongamento e enraizamento das mudas, elas devem apresentar entre 3,0 cm e 6,0 cm de altura e raízes. A aclimatização pode ser feita em bandejas com células ou em recipientes do tipo tubetes de diferentes volumes. O substrato deve apresentar boas características físicas e químicas, que favoreçam o crescimento da planta.

Na etapa de aclimatização, Correia et al. (2011) assegura que, no Nordeste Brasileiro, plantas de abacaxi ornamental podem ser aclimatizadas em telados com retenção de intensidade luminosa entre 50% e 70% e temperatura média de 28 °C, e irrigação por

microaspersores quando necessário, por um período de 4 meses. Para Carvalho et al. (2012), as mudas micropropagadas de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *erectifolius*) podem ser aclimatizadas na região litorânea do Estado do Ceará em telado com tela preta (do tipo sombrite com 50% de sombreamento), em tubetes, com capacidade de 180 cm³, contendo substratos à base de pó de coco seco, sobretudo associado com húmus de minhoca. A irrigação pode ser realizada com lâminas de 1 mm dia⁻¹ até os 52 dias após o transplântio (DAT), de 2 mm dia⁻¹ até os 83 DAT e de 4 mm dia⁻¹ até os 97 DAT, aplicadas com frequência de duas vezes ao dia.

A literatura é farta sobre os detalhes das diferentes etapas da produção de mudas micropropagadas de abacaxizeiro ornamental. O mais importante é ressaltar que o desenvolvimento *in vitro* é genótipo dependente e que outros fatores tais como as condições de cultivo, também podem influenciar nas respostas morfogenéticas.

Condições de Cultivo de Abacaxi Ornamental

Espaçamento

A densidade de plantio por unidade de área é um dos fatores de produção mais importantes para os abacaxis, pois está diretamente relacionada ao rendimento e ao custo de produção (CUNHA et al., 1999).

No caso dos abacaxis ornamentais, entretanto, essa relação é diferente, visto que não se pretende a “engorda” de fruto, sendo ainda necessário cuidado para não comprometer o perfilhamento e a colheita das hastes florais. Dessa forma, o plantio para as variedades ornamentais é mais adensado.

Para a variedade *A. comosus* var. *erectifolius*, as mudas são plantadas em fileiras simples ou duplas (Figura 9). Na fileira simples, o espaçamento é de 70 cm entre linhas e 30 cm entre plantas (Figura 9a-b). Entretanto, o sistema mais utilizado pelos produtores é o de

fileiras duplas, espaçadas de 75 cm a 80 cm, e as plantas dispostas, nas linhas, alternadamente, com espaçamento entre linhas de 25 cm, e entre plantas de 20 cm, isto é, espaçamento de 20 cm x 25 cm x 75-80 cm, em fileira dupla, sendo as plantas organizadas em “z” (Figura 9c-d). Já para a variedade *A. comosus* var. *bracteatus*, utiliza-se apenas o sistema de fileiras simples, com 30 cm entre plantas e 70-80 cm entre linhas (Figura 9a-b).



Figura 9. Esquemas de plantio de abacaxi ornamental: esquema de plantio em fileiras simples de *A. comosus* var. *bracteatus* (a-b); esquema de plantio em fileiras duplas, organizadas em “z” de *A. comosus* var. *erectifolius* (c-d).

Fotos: b e d) Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho; esquemas a e c) Everton Hilo de Souza.

Tratos culturais

Dos tratos culturais, o mais comum é o emprego da cobertura morta, por meio da utilização de vários tipos de produtos, sendo os principais: palha e bagana de carnaúba, capim triturado, palha de coqueiro

triturada, bagaço de cana-de-açúcar, pó de madeira, folhas e cinzas e fibra de coco ou de babaçu, a depender da disponibilidade na região. O controle de ervas daninhas geralmente é feito por meio da capina manual, bem como pelo emprego de cobertura morta.

Luminosidade

Os cultivos são efetuados a pleno sol, isto é, em campo aberto, com temperaturas entre 22 °C e 32 °C e sob forte luminosidade, de 2.500 a 3.000 horas de luz por ano (CUNHA, 1999).

Solos e adubação

O abacaxizeiro possui um sistema radicular limitado e delicado, concentrado nos primeiros 15 cm a 20 cm da superfície do solo, o que pode tornar o cultivo mais frágil se não for feito em solos adequados. Solos bem arejados e com boa drenagem favorecem o desenvolvimento e fortalecimento do sistema radicular do abacaxizeiro.

Apesar de solos de textura média ou arenosos serem os mais recomendados, também podem ser utilizadas áreas cujo solo é argiloso (acima de 35%), desde que não haja risco de encharcamento. Quanto à topografia, deve-se dar preferência aos terrenos planos ou de pouca declividade (até 5% de declive), não apenas para evitar erosão, mas também pela facilidade de implementar a mecanização do cultivo (SOUZA, 1999). As principais práticas de manejo do solo empregadas durante o preparo da área para o plantio da cultura são capina, gradagem e aração.

A adubação química e a orgânica devem ser feitas em função da fase de plantio e do estágio de desenvolvimento das mudas.

O recomendável é fazer a adubação com base nas análises do solo e das plantas (análise foliar). Também se recomenda a aplicação de micronutrientes, via foliar.

Em geral, as doses totais de nutrientes por ciclo variam de 6 g a 10 g por planta para o nitrogênio, 1 g a 4 g por planta para o fósforo e de 4 g a 15 g por planta para o potássio (SOUZA, 1999).

De forma geral, os adubos devem ser aplicados sob a forma sólida, sendo colocados no solo rente às plantas na primeira adubação. Já, nas demais aplicações, os adubos podem ser dirigidos às folhas mais baixas. Deve-se tomar cuidado para o nutriente não atingir o centro da roseta foliar, conhecido como "olho" da planta, pois isso pode causar danos sérios por queima. Outra forma de adubação é via pulverização foliar, dissolvida em água; nesse caso, o número de aplicações deve ser maior, correspondendo a 3 a 4 aplicações foliares para cada adubação sólida. O fornecimento de magnésio deve ser realizado por meio da aplicação de calcário dolomítico antes do plantio, termofosfatos magnesianos no sulco ou na cova de plantio (SOUZA, 1999).

Irrigação

O sistema de irrigação mais utilizado na cultura do abacaxizeiro ornamental é a aspersão convencional, podendo ser também usados o gotejamento e a microaspersão, bem como o sistema de irrigação automatizado e de fertirrigação.

Dependendo da fonte (água de poço, rio, açude, etc.), recomenda-se o uso da filtragem da água a ser utilizada no sistema de irrigação ou o monitoramento periódico da sua qualidade.

O abacaxizeiro ornamental resiste bem à seca para a sobrevivência, mas para um cultivo comercial sem irrigação é necessário que o volume precipitado esteja entre 1.000 mm e 1.500 mm anuais bem distribuídos ao longo dos meses do ano. Abaixo de 1.000 mm, deve-se usar irrigação.

Não existe recomendação específica para o manejo de irrigação em abacaxizeiro ornamental, variável em função das diferentes variedades disponíveis, clima, solo e sistema de irrigação. Por isso, o uso de recomendações estabelecidas para o abacaxizeiro comercial é uma alternativa, como a adoção do coeficiente médio da cultura (K_c) igual a 0,8 (ALMEIDA; REINHARDT, 1999). Esse coeficiente representa, por exemplo, lâmina de irrigação igual a 4 mm para período/região do ano com elevada radiação solar e seco e de 2,4 mm para mais úmido e frio.

O ideal é que se monitore a umidade do solo, e as lâminas calculadas sejam aplicadas apenas quando necessárias, evitando excesso ou deficit hídrico.

Florescimento e Uso de Fitorreguladores em Abacaxi Ornamental

O controle do florescimento na abacaxicultura é um dos fatores mais importantes para o êxito do cultivo. O florescimento natural, quando ocorre, é desuniforme e prejudica vários aspectos, desde os tratos culturais até o planejamento de colheita e da comercialização.

A indução floral do abacaxizeiro com o uso de substâncias químicas já é uma prática regular, e a espécie responde de forma satisfatória ao tratamento. Tanto para o abacaxizeiro ornamental quanto para o comestível, essa prática é utilizada principalmente para uniformizar o florescimento e a formação do fruto, permitindo o planejamento da colheita e a viabilização da comercialização de forma racional e econômica. As substâncias mais usadas são o ethefon (2-chloroethylphosphonic acid) e carbureto de cálcio (CaC_2), sendo a primeira a mais utilizada, pois evita a queima e a permanência de restos de cinza do carbureto na roseta da planta. Esses indutores promovem o aumento do teor de etileno na planta, principalmente na região meristemática, onde os produtos são aplicados (CUNHA, 1999).

O ethephon tem sido a substância mais utilizada para a indução da floração do abacaxizeiro ornamental e pode ser aplicado em mudas micropropagadas com 10 a 12 meses de idade após o plantio em campo. Entretanto, caso se faça uso de adubação foliar durante o cultivo do abacaxizeiro, ela deve ser interrompida 15 dias antes da aplicação do indutor floral (CUNHA et al., 1999).

Souza et al. (2012b) relatam que, para se obter êxito na indução floral de híbridos de *A. comosus* var. *erectifolius*, devem-se aplicar 30 mL da solução de água, acrescidos de 500 ppm de Ethrel® e 3% de ureia

por planta nos horários mais frios do dia, pulverizando-se a região da gema apical. Esses mesmos autores relatam que a emergência do botão ocorre com aproximadamente 25 dias após a indução floral no Estado do Rio Grande do Norte.

A abertura da primeira flor ocorre aos 40 dias após a indução, dando início ao desenvolvimento do fruto. O ponto de corte do abacaxi ornamental deve ser feito no fechamento da última flor, que se dá aproximadamente 15 dias após a abertura da primeira flor.

Da indução até o ponto de corte, são necessários 55 dias. Nessa etapa do desenvolvimento do fruto, as cores do sincarpo estão mais intensas e o fruto está totalmente formado, sem, entretanto, estar maduro. É o momento em que o abacaxi ornamental mais expressa sua beleza. Costa Junior (2014), avaliando a variedade *A. comosus* var. *erectifolius* na Bahia, observou que o período que compreende da indução ao corte da haste foi de 70 dias. Vale destacar que as condições de manejo adotado e o comprimento do dia são diferentes para esses dois estados da região Nordeste. Sendo assim, ajustes no protocolo de indução floral para cada cultivar e região do País são necessários para o planejamento na produção.

Pragas, Doenças e Distúrbios Fisiológicos em Abacaxi Ornamental

Os abacaxizeiros ornamentais são plantas atacadas por uma grande variedade de doenças causadas por fungos, bactérias e vírus, além de insetos e nematoides. Embora existam poucos relatos e informações específicos para as variedades ornamentais, a fusariose é a doença mais conhecida e relatada (Figura 10 a-c) (MATOS; CABRAL, 2006).

Outros problemas fitossanitários que ocorrem nos abacaxizeiros comerciais são observados em ornamentais, a exemplo da murcha, causada pelo vírus PMWaV (*Pineapple mealybug wilt-associated virus*) (Figura 10 d-e), cochonilha (*Dysmicoccus brevipes*) (Figura 10 f),

broca-do-fruto (*Thecla basalides*), broca-do-talo (*Castnia icarus*), ácaro alaranjado (*Dolichotetranychus floridanus*), podridão-do-olho, causada pelo fungo *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*, e os nematoides *Meloidogyne javanica* e *M. incognita*, *Paratylenchus brachyurus*, *Rotylenchulus reniformis*.

A fusariose tem como agente etiológico o fungo *Fusarium subglutinans* f. sp. *ananas*. Atualmente está presente nas principais regiões produtoras de abacaxi, causando perdas elevadas na produção de frutos comerciais. Para os abacaxis ornamentais, essa doença ainda não causa danos significativos, apesar de a variedade *A. comosus* var. *erectifolius* ser altamente suscetível (MATOS; CABRAL, 2006).

O principal sintoma da fusariose é a exsudação de goma a partir da região infectada. Nas plantas, assim como nas mudas, a lesão localiza-se no caule e na parte basal, progredindo para a base da folha. Sob alta intensidade de ataque, a região afetada apresenta-se apodrecida e com odor parecido com fermentação de açúcar, causando a morte da planta (Figura 10 a-c).

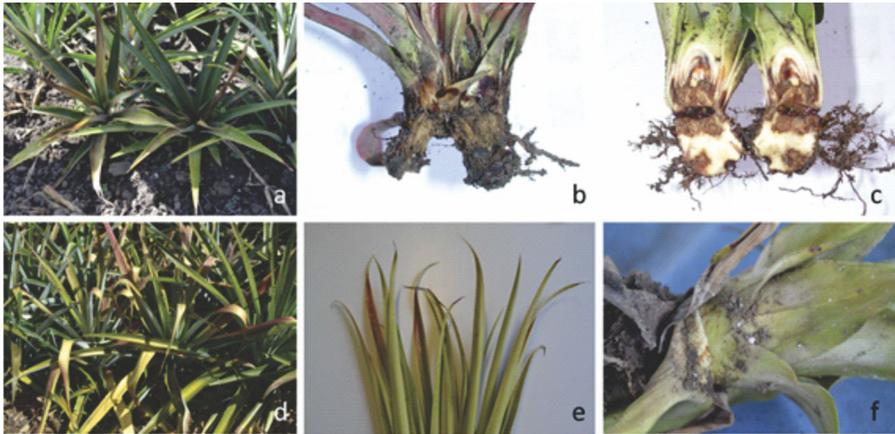


Figura 10. Plantas de abacaxizeiros ornamentais infectados por fusariose (a-c); por murcha, causada pelo vírus PMWaV (*Pineapple mealybug wilt-associated virus*) (d-e) e por cochonilha (f).

Fotos: Everton Hilo de Souza.

A fusariose ainda não foi constatada em plantios comerciais de abacaxizeiros ornamentais, o que pode estar relacionado com a presença de fibras nos frutos e o tempo reduzido do florescimento à colheita. A movimentação de material propagativo infectado é o principal veículo de disseminação dessa doença. Uma vez introduzido em uma região, o patógeno é disseminado por vento, chuva e insetos.

O controle satisfatório da fusariose requer a integração de práticas culturais e de controle químico, sendo que a primeira medida a ser implementada consiste na utilização de mudas comprovadamente sadias, para instalação de novos plantios. Após o plantio, deve-se inspecionar e erradicar todas as plantas que expressarem sintomas, além de eliminar os restos culturais.

O controle químico deve ser feito tão logo sejam detectados os primeiros sintomas. Embora vários produtos sejam eficientes no controle da fusariose, benomyl (metil-1-butilcarbamoil-2-benzimidazol-carbamato) e captan [N-(trichloromethylthio)-4-cyclohex-ene-1,2-dicarboximide)] são os registrados para esse propósito.

Outra enfermidade que merece destaque é o *Pineapple mealybug wilt-associated virus* (PMWaV), vírus que infecta o abacaxizeiro causando a doença denominada popularmente de “murcha-do-abacaxizeiro”. O vírus é transmitido pelas cochonilhas, denominadas de *Dysmicoccus brevipes* Cockerell e *D. neobrevipes* Beardsley, e acredita-se que a doença seja causada por um complexo viral, tendo sido caracterizadas três formas, PMWaV-1, PMWaV-2 e PMWaV-3, que se diferenciam pela sequência e organização do genoma (SETHER et al., 2001, 2009; MELZER et al., 2008).

As principais formas de disseminação dos vírus são pelo plantio de mudas infectadas e pelo vetor, que são as cochonilhas, em associação com as formigas. Estas desempenham um importante papel na disseminação de cochonilhas entre e dentro de plantios, pois as protegem e carregam suas ninfas de uma planta à outra (SETHER et al., 1998; SANCHES et al., 2010).

As plantas infectadas apresentam sintomas de avermelhamento foliar, sendo que as bordas das folhas ficam voltadas para baixo, ocorrendo o ressecamento e a chamada morte descendente. O PMWaV está disseminado por todas as áreas produtoras de abacaxi (SANCHES et al., 2010; SANTOS, 2013), fato que demonstra a capacidade de todos os agentes envolvidos com a doença de se adaptarem a diferentes condições ambientais.

No Brasil, o registro da ocorrência de plantas infectadas em várias regiões produtoras deixa claro que essa doença já é um problema para a cultura no País (SANTOS, 2013).

Os prejuízos em nível de cultivo são significativos em plantios comerciais, pela dificuldade de detecção da presença do vírus e a disseminação das mudas infectadas, o que muitas vezes é assintomático.

O plantio de variedades resistentes é a medida de controle mais eficiente e econômica na cultura, razão pela qual a Embrapa Mandioca e Fruticultura vem desenvolvendo novos híbridos resistentes a diferentes doenças, pois não existe nenhuma cultivar comercial (SOUZA et al., 2009; 2014; SOUZA, 2010).

Entre os distúrbios fisiológicos, são conhecidos a fasciação, fruto macho e ausência de sincarpo, anomalias que são caracterizadas por um descontrole no desenvolvimento normal da planta, resultando na deformação de órgãos (Figura 11).

A fasciação ocorre em consequência da proliferação de frutinhos e coroa (Figura 11a-b), o fruto macho normalmente produz frutos pequenos, cônicos, sem coroa, com frutinhos bastante proeminentes (Figura 11c). A ausência de sincarpo, como o nome já diz, é a formação de apenas coroa (Figura 11d). Em razão da aparência, os frutos afetados por essas anomalias não têm valor comercial e devem ser descartados.



Figura 11. Distúrbios fisiológicos em abacaxizeiros: fasciação (a-b), fruto macho (c), ausência de sincarpo (d).

Fotos: a) Fernanda Vidigal Duarte Souza, b, c, e d) Everton Hilo de Souza.

Colheita e Pós-colheita de Abacaxi Ornamental

O sucesso na comercialização de qualquer produto depende, além das técnicas de produção, de uma apresentação compatível com a exigência e a preferência dos consumidores. Por esse motivo, as hastes necessitam de tratamento pós-colheita, visando torná-las atrativas

para o consumidor. O processo de limpeza é constituído de algumas etapas importantes, desde a colheita da haste floral no campo, até o acondicionamento em embalagens apropriadas (Figura 12).



Figura 12. Pós-colheita de abacaxi ornamental: coleta das hastes após fechamento da última flor e colocação em recipientes contendo água (a); inspeção das hastes para a remoção principalmente de pequenas flores ressecadas aderidas à infrutescência (b); padronização das hastes por comprimento (c); lavagem das hastes com um forte jato de água (d); secagem das hastes à sombra (e); acondicionamento das hastes florais em embalagem apropriada (f).

Fotos: Fernanda Vidigal Duarte Souza.

Para a colheita das hastes florais, no campo, são utilizados instrumentos tais como facão, tesoura e, principalmente, faca. Os períodos mais adequados para a realização da colheita são, geralmente, no início da manhã e no final da tarde.

A colheita das hastes pode ser feita conforme a demanda ou de acordo com o ponto de colheita da infrutescência. Recomenda-se a desinfestação dos utensílios usados para colheita, sendo o processo de assepsia efetuado por meio de água e sabão e/ou com água sanitária.

Inicialmente, quando atingem o tamanho adequado em campo, as hastes florais são cortadas e, posteriormente, depositadas em

recipientes (geralmente baldes) contendo água (Figura 12a). A água colocada nesses recipientes deve ser trocada para cada conjunto de hastes cortadas. Realizada essa operação, as hastes recém-colhidas são conduzidas até um *packing house* para serem recebidas, tratadas, armazenadas, embaladas e expedidas. Nesse local, cada haste floral é cuidadosamente inspecionada para a remoção principalmente de pequenas flores ressecadas aderidas à infrutescência (Figura 12b), de folhas danificadas e de brotações presentes próximas à infrutescência. Após isso, as hastes são padronizadas por tamanho (Figura 12c) e cada peça é lavada com um forte jato de água para a retirada dos tricomas escamiformes (Figura 12d). Em seguida, são postas para secar à sombra (Figura 12e). Finalmente, o produto resultante é separado, organizado, acondicionado em embalagem apropriada (Figura 12f) e enviado para o local de expedição.

Os parâmetros de padronização adotados para classificação dos produtos são o tamanho da haste, da infrutescência e da coroa. São utilizadas, para comercialização, hastes que apresentam desde 35 cm até, no máximo, 60 cm de comprimento. Geralmente, as hastes são separadas e classificadas: até 40 cm, entre 40 cm e 50 cm e entre 50 cm e 60 cm. O tamanho da coroa, no caso do *A. comosus* var. *erectifolius*, é de aproximadamente 5 cm, com relação coroa/sincarpio próximo a um.

Quanto ao tamanho da infrutescência, o padrão pode variar em função do mercado consumidor. De forma geral, para a variedade *A. comosus* var. *erectifolius*, recomenda-se que a infrutescência tenha o mesmo tamanho da coroa, ou que o fruto (8 cm) seja um pouco maior do que a coroa (5 cm). Para a variedade *A. comosus* var. *bracteatus*, é recomendado comercializar quando a infrutescência apresentar aproximadamente o dobro do tamanho da coroa ou o mesmo tamanho, dependendo da exigência do cliente.

O tipo de embalagem utilizada para as hastes florais são caixas de papelão, podendo também ser usado papel manteiga e/ou fitilho para amarrar ou fixar melhor os produtos dentro da caixa. Os materiais

utilizados para embalagem não devem ser reutilizados na colheita seguinte, e as embalagens usadas devem ser descartadas.

O armazenamento das hastes deve ser feito em local arejado, sombreado e com temperatura em torno de 27 °C. As hastes não devem ser armazenadas em baldes contendo água por muito tempo, pois o pedúnculo amolece e apodrece, reduzindo a vida útil.

Referências

ADECE – Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará. **Exportações do Ceará no ano de 2010 com foco no agronegócio**. Fortaleza, 2011. 17 p.

AGHION, D.; BEAUCHESNE, G. Utilization de la technique de culture sterile d'organes pour des clones d'Ananas. **Fruits**, v. 15, p. 464-466, 1960.

ALMEIDA, O. A.; REINHARDT, D. H. R. C. Irrigação. In: CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. S. **O Abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília, DF : Embrapa-SPI, 1999. p. 203-227.

BENNETT, B. C. Ethnobotany of Bromeliaceae. In: BENZING, D. H. (Ed.). **Bromeliaceae: profile of an adaptive radiation**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 587-608.

BOMFIM, G. V.; AZEVEDO, B. M.; VIANA, T. V. A.; CARVALHO, A. C. P. P. Aclimatização ex vitro de abacaxizeiro ornamental com diferentes frequências de irrigação. **Irriga**, v. 16, p. 104-114, 2011.

CABRAL, J. R. S. Melhoramento genético. In: CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. S. **O Abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília, DF : Embrapa - SPI, 1999. cap. 4, p. 83-103.

CABRAL, J. R. S.; SOUZA, F. V. D. Breeding for ornamental pineapple. **Pineapple News**, v. 13, p. 14-16, 2006.

CARVALHO, A. C. P. P.; BOMFIM, G. V.; AZEVEDO, B. M.; VIANA, T. V. A.; BEZERRA, F. C.; GONDIM, R. S.; OLIVEIRA, K. M. A. S.; VASCONCELOS, D. V. **Aclimatização de mudas micropropagadas de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *erectifolius*)**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012b (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 156).

CARVALHO, A. C. P. P.; PINHEIRO, M. V. M.; DIAS, G. M. G.; MORAIS, J. P. S. **Estiamento in vitro de plantas: alternativa para a produção de mudas micropropagadas de abacaxizeiro ornamental**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012a (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular técnica, 42).

CARVALHO, A. C. P. P.; PINHEIRO, M. V. M.; DIAS, G. M. G.; MORAIS, J. P. S. Multiplicação in vitro de abacaxi ornamental por estiamento e regeneração de brotações. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p. 103-108, 2009.

CHAN, Y. K. Hybridisation and selection in pineapple improvement. The experience in Malaysia. **Acta Horticulturae**, v. 702, p. 87-92, 2006.

CHAN, Y. K.; COPPENS D'EECKENBRUGGE, G. C.; SANEWSKI, G. M. Breeding and variety improvement. In: BARTHOLOMEW, D. P.; PAULL, R. E.; ROHRBACH, K. G. **The pineapple: botany, production and uses**. Honolulu: University of Hawai at Manoa, 2003. p. 33-56.

COPPENS D'EECKENBRUGGE, G.; DUVAL, M. F. The domestications of pineapple: context and hypotheses. **Pineapple News**, v. 16, p. 15-26, 2009.

COPPENS D'EECKENBRUGGE, G.; LEAL, F. Morphology, Anatomy and Taxonomy. In: BARTHOLOMEW, D. P.; PAULL, R. E.; ROHRBACH, K.G. (Ed.): **The Pineapple: botany, production and uses**. New York : CABI Publishing, 2003. p. 13-32.

CORREIA, D.; BORGES, N. S. S.; RIBEIRO, E. M.; MORAIS, J. P. S. **Produção de mudas in vitro e indução floral de abacaxizeiro ornamental**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. 24 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos 134).

CORREIA, D.; OLIVEIRA, P. M. A.; RIBEIRO, K. A.; SILVEIRA, M. R. S. **Avaliação da multiplicação in vitro do abacaxi ornamental (*Ananas lucidus* Miller)**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1999. 2 p. (Embrapa-CNPAT. Pesquisa em andamento, 56).

CORREIA, D.; ROCHA, M. V. P.; ALVEZ, G. C. Growth of micropropagated Ananas comosus var. erectifolius plantlets in different substrates under greenhouse conditions. **Acta Horticulturae**, v. 822, p. 85-89, 2009.

CORREIA, D.; ROCHA, M. V. P.; ALVEZ, G. C.; MORAIS, J. P. S. **Produção de mudas micropropagadas de abacaxizeiro ornamental em diferentes substratos na presença e ausência de fertilizante**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010. 18 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 35).

COSTA JUNIOR, D. S. **Avaliação clonal e pós-colheita de híbridos de abacaxi ornamental**. 2014. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.

CRESTANI, M. B.; HAWERROTH, R. L.; CARVALHO, F. J.; FÉLIX, F. I.; OLIVEIRA, A. C. Das Américas para o mundo: origem, domesticação e dispersão do abacaxizeiro. **Ciência Rural**, v. 40, p. 1473-1483, 2010.

CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. (Org.). **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília, DF : Embrapa-SPI, 1999. 480 p.

CUNHA, G. A. P. Aspectos agroclimáticos. In: CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. S. **O Abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília, DF : Embrapa-SPI, 1999. p. 53-66.

DIAS, M. M.; PASQUAL, M.; ARAÚJO, A. G.; SANTOS, V. A. Reguladores de crescimento na propagação in vitro de abacaxizeiro ornamental. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, p. 383-390, 2011a.

DIAS, M. M.; PASQUAL, M.; ARAÚJO, A. G.; SANTOS, V. A.; CUSTÓDIO, T. N.; COSTA, F. H. S. Enraizamento ex vitro e aclimatização de plantas micropropagadas de abacaxizeiro ornamental. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 4, p. 29-33, 2010.

DIAS, M. M.; PASQUAL, M.; ARAÚJO, A. G.; SANTOS, V. A.; OLIVEIRA, A. C.; RODRIGUES, V. A. Concentrações de reguladores vegetais no estiolamento in vitro de ananás do campo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, p. 513-520, 2011b.

DUVAL, M. F.; COPPENS D'EECKENBRUGGE, G.; FONTAINE, A.; HORRY, J. P. Ornamental pineapple: perspective from clonal and hybrid breeding. **Pineapple News**, v. 8, p. 13-14, 2001.

ESCALONA, M.; LORENZO, J. C.; GONZÁLEZ, B.; DAQUINTA, M.; GONZÁLEZ, J. L.; DESJARDINS, Y.; BORROTO, C. G. Pineapple (*Ananas comosus* L. Merr) micropropagation in temporary immersion systems. **Plant Cell Reports**, v. 18, p. 743-748, 1999.

FAO. FAOSTAT. **Agricultural statistics database**. Rome, 2013. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 1º abr. 2014.

GIACOMELLI, E. J.; PY, C. **O abacaxi no Brasil**. Campinas, Fundação Cargill: 1982. 101p.

GUERRA, M. P.; VESCO, L. L. Dal ; PESCADOR, R. ; SCHUELTER, A. R. ; NODARI, R. O. Estabelecimento de um protocolo regenerativo para a micropropagação do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, p. 1557-1563, 1999.

HARVEY, A. Strategies for discovering drugs from previously unexplored natural products. **Drug Discovery Today**, v. 5, p. 294-300, 2000.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. **Balço do comércio exterior da floricultura brasileira**.

São Paulo: Hórtica Consultoria e Treinamento, 2014. 8 p.

JUQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. **Balanco do comércio exterior da floricultura brasileira.**

São Paulo: Hórtica Consultoria e Treinamento, 2013b. 7p.

JUQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Exportações da floricultura caem, mas mercado interno continua aquecido. **Agriannual 2013:** Anuário da agricultura brasileira. São Paulo: Informa Economics FNP, 2013a. p. 295-301.

KUBITZKI, K. **The families and genera of vascular plants.** IV. Flowering plants. Monocotyledons. Alismatanae and Commelinanae (except gramineae). Berlim : Springer Verlag, 1998. 511 p.

LEAL, F.; AMAYA, L. The curagua (*Ananas lucidus*, Bromeliaceae) crop in Venezuela.

Economic Botany, v. 45, p. 216-224, 1991.

LEÃO, A. L.; MACHADO, I. S.; SOUZA, S. F.; SORIANO, L. Production of curaua fibers for industrial applications: characterization and micropropagation. **Acta Horticulturae**, v. 822, p. 227-238, 2009.

LEME, E. M. C.; MARIGO, L. C. **Bromelias na natureza.** Rio de Janeiro: Marigo Comunicação Visual, 1993. 183 p.

MANETTI, L. M.; DELAPORTE, R. H.; LAVERDE JUNIOR, A. Metabólitos secundários da família Bromeliaceae. **Química Nova**, v. 32, p. 1885-1897, 2009.

MARQUES, G.; GUTIÉRREZ, A.; DEL RIO, J. C. Chemical characterization of lignin and lipophilic fractions from leaf fibers of curaua (*Ananas erectifolius*). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 55, p. 1327-1336, 2007.

MATOS, A. P.; CABRAL, J. R. S. Evaluation of Pineapple Genotypes for Resistance to Fusarium subglutinans. **Acta Horticulturae**, v. 702, p. 73-77, 2006.

MELZER, M. J.; SETHER, D. M.; KARASEV, A. V.; BORTH, W.; HU, J. S. Sequência de nucleotídeos completa e organização do genoma de abacaxi cochonilha murcha-associated virus-1. **Virology**, v. 153. p. 707-714, 2008.

MOHANTY, A.; TRIPATHY, P. C.; MISRA, M.; PARIJA, S.; SAHOO, S. Chemical modification of pineapple leaf fiber: Graft copolymerization of acrylonitrile onto defatted pineapple leaf fibers. **Journal of Applied Polimers Science**, v. 77, p. 3035-3043. 2000.

MOREIRA, C. M.; ANDRADE, H. B.; MONFORT, L. E. F.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V.; RIBEIRO, A. S. Indução de brotação in vitro em curauá: sistema de cultivo e concentrações de BAP. **Horticultura Brasileira**, v. 29, S58-S66, 2011.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, v. 15, p. 473-497, 1962.

OLIVEIRA, Y.; ANSELMINI, J. I.; CUQUEL, F. L.; PINTO, F.; QUOIRIN, M. Pré- aclimatização in vitro de abacaxi ornamental. **Ciência Agrotecnologia**, v. 32, p. 1647-1653, 2010.

QUIRINO, Z. B. R.; BARBOZA, S. B. S. C.; VIEGAS, P. R. A.; LEDO, A. S. **Multiplificação 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).

SANCHES, N. F.; MATOS, A. P. de; TEIXEIRA, F. A.; SIMÃO, A. H.; GOMES, D. C.; TAVEIRA, M. C. dos S.; MAGALHÃES, M. **Monitoramento da murcha do abacaxizeiro associada à cochonilha *Dysmicoccus brevipes* em áreas de sistema de produção integrada no Estado do Tocantins - ciclo 2010**. Cruz das Almas : Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2010. 21 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 193).

SANEWSKI, G. M. Breeding *Ananas* for the cut-flower and garden markets. **Acta Horticulturae**, v. 822, p. 71-78, 2009.

SANTOS, K. C. **Incidência e prevalência das espécies do Pineapple mealybug wilt-associated virus no Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi da Embrapa Mandioca e Fruticultura e em nove Estados Brasileiros**. 2013. 72 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.

SENA NETO, A. R.; ARAUJO, M. A. M.; SOUZA, F. V. D.; MATTOSO, L. H. C.; MARCONCINI, J. M. Characterization and comparative evaluation of thermal, structural, chemical, mechanical and morphological properties of six pineapple leaf fiber varieties for use in composites. **Industrial Crops and Products**, v. 43, p. 529-537, 2013.

SETHER, D. M.; HU, J. S. Corollary analyses of the presence of pineapple mealybug wilt associated virus and the expression of mealybug wilt symptoms, growth reduction, and/ or precocious flowering of pineapple. **Phytopathology**, v. 88, p.80, 1998.

SETHER, D. M.; KARASEV, A. V.; OKUMURA, C.; ARAKAWA, C.; ZEE, F.; KISLAN, M. M.; BUSTO, J. L.; HU, J.S. Differentiation, distribution, and elimination of two different Pineapple mealybug wilt associated viruses found in pineapple. **Plant Disease**, v. 85, p. 856-864, 2001.

SETHER, D. M.; MELZER, M. J.; BORTH, W. B.; HU, J. S. Organização do genoma e relações filogenéticas de abacaxi cochonilha murcha associada vírus-3 com outros familiares Closteroviridae membros. **Virus Genes**, v. 38, p. 414-420, 2009.

SILVA, M. J.; SOUZA, E. H.; SOUZA, F. V. D. Produção de mudas de abacaxi ornamental

para validação de cultivo comercial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 17.; CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS DE PLANTAS, 4.; 2009, Aracaju. **Ciência, inovação e sustentabilidade**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009b.

SILVA, M. J.; SOUZA, F. V. D.; SOUZA, E. H. Propagação in vitro de híbridos de abacaxi com potencial ornamental. In: JORNADA CIENTÍFICA EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA TROPICAL, 3., 2009, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009a.

SOUZA, E. H. Pré-melhoramento e avaliação de híbridos de abacaxi e banana para fins ornamentais. 2010. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias - Fitotecnia) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2010.

SOUZA, E. H.; COSTA, M. A. P. C.; SANTOS-SEREJO, J. A.; SOUZA, F. V. D. Selection and use recommendation in hybrids of ornamental pineapple. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 45, p. 409-416, 2014.

SOUZA, E. H.; SOUZA, F. V. D.; COSTA, M. A. P. C.; COSTA JUNIOR, D. S.; SANTOS-SEREJO, J. A.; AMORIM, E. P.; LEDO, C. A. S. Genetic variation of the Ananas genus with ornamental potential. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 59, p. 1357-1376, 2012a.

SOUZA, F. V. D.; CABRAL, J. R. S.; CARDOSO, J. L.; BENJAMIN, D. A. Identification and selection of ornamental pineapple plants. **Acta Horticulturae**, v. 702, p. 93-99, 2006.

SOUZA, F. V. D.; CABRAL, J. R. S.; SANTOS-SEREJO, J. A.; CASTELLAN, M. S.; RITZINGER, R.; PASSOS, O. S. Pesquisas em andamento com fruteiras ornamentais. In: INTERNATIONAL WEEK OF FRUIT CROP, FLORICULTURE AND AGROINDUSTRY, 12., 2005, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza : Frutal, 2005.

SOUZA, F. V. D.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, E. H.; FERREIRA, F. R.; NEPOMUCENO, O. S.; SILVA, M. J. Evaluation of F1 hybrids between *Ananas comosus* var. *ananassoides* and *Ananas comosus* var. *erectifolius*. **Acta Horticulturae**, v. 822, p. 79-84, 2009.

SOUZA, F. V. D.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, E. H.; SANTOS, O. N.; SANTOS-SEREJO, J. A.; FERREIRA, F. R. Caracterização morfológica de abacaxizeiros ornamentais. **Magistra**, v. 19, p. 319-325, 2007.

SOUZA, F. V. D.; SANTOS-SEREJO, J. A.; CABRAL, J. R. S. Fruteiras ornamentais: beleza rara. **Cultivar**, v. 5, p. 6-8, 2004.

SOUZA, F. V. D.; SOUZA, A. S.; SANTOS-SEREJO, J. A.; SOUZA, E. H.; JUNGHAS, T. G.; SILVA, M. J. Micropropagação do abacaxizeiro e outras bromeliáceas. In: JUNGHAS,

T. G.; SOUZA, A. S. (Org.). **Aspectos práticos da micropropagação de plantas**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2013. v. 1, p. 189-218.

SOUZA, F. V. D.; SOUZA, E. H.; COSTA JUNIOR, D. S.; LEDO, C. A. S. Desenvolvimento e qualidade de hastes do híbrido ornamental de abacaxi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Ocidental, 2012b.

SOUZA, L. F. S. Exigências edáficas e nutricionais. In: CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. S. **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília, DF: Embrapa Mandioca e Fruticultura, p. 67-82, 1999.

SOUZA, L. F. S. Correção de acidez e adubação. In: CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. S. **O Abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília, DF : Embrapa-SPI, 1999. p. 169-202.

ZAH, R.; HISCHIER, R.; LEÃO, A.L.; BRAUN, I. Curaua fibers in the automobile industry - A sustainability assessment. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, p. 1032-1040, 2007.

Embrapa

Agroindústria Tropical

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA