

CIRCULAR TÉCNICA

49

Fortaleza, CE  
Outubro, 2019

# Híbridos de Abacaxizeiro Ornamental para Cultivo em Vaso

Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho  
Christiana de Fátima Bruce da Silva  
Carlos Alberto Kenji Taniguchi  
Ana Cecília Ribeiro de Castro  
Fernanda Vidigal Duarte Souza  
Patrik Luiz Pastori  
Nivia da Silva Dias-Pini  
Rubens Sonsol Gondim  
Fred Carvalho Bezerra  
Gustavo Galeazzi Dable  
Lorena Gomes Girão Paiva



# Híbridos de Abacaxizeiro Ornamental para Cultivo em Vaso<sup>1</sup>

## Introdução

Os abacaxizeiros ornamentais pertencem à espécie *Ananas comosus*, sendo suas variedades marcadas pela originalidade, beleza e durabilidade, podendo ser comercializadas para paisagismo, em vaso ou como flores, folhagens e minifrutos de corte (Souza et al., 2004).

O Brasil é o único país com cultivos comerciais de abacaxizeiro ornamental. A maioria desses cultivos está concentrada no estado do Ceará, em que boa parte da produção é destinada à exportação para os Estados Unidos da América e a Europa (Sebrae, 2015). Os abacaxizeiros exportados pertencem a três variedades: *Ananas comosus* (L.) Merr. var. *erectifolius* (L. B. Smith) Coppens & F. Leal, *Ananas comosus* (L.) Merr. var. *bracteatus* (Lindley) Coppens & F. Leal e *Ananas comosus* (L.) Merr. var. *ananassoides* Baker) Coppens & F. Leal. *A. comosus* var. *erectifolius* é a variedade de maior expressão no total comercializado (Sebrae, 2015).

A transição de espécies cultivadas tradicionalmente no campo para vasos requer a adequação do sistema de cultivo, pois o crescimento das raízes e o

---

<sup>1</sup> Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho, bióloga, doutora em Ciências Biológicas (Genética), pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Christiana de Fátima Bruce da Silva, engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Carlos Alberto Kenji Taniguchi, engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Ana Cecília Ribeiro de Castro, bióloga, doutora em Recursos Genéticos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Fernanda Vidigal Duarte Souza, bióloga, doutora em Biotecnologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA; Patrik Luiz Pastori, engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, professor da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE; Nivia da Silva Dias-Pini, bióloga, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Rubens Sonsol Gondim, engenheiro-agrônomo, doutor em Recursos Hídricos, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Fred Carvalho Bezerra, engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Gustavo Galeazzi Dable, estudante de Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE; Lorena Gomes Girão Paiva, engenheira-agrônoma, mestra em Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE

desenvolvimento das plantas são restringidos em função do volume reduzido de substrato. Assim, a observação das características da planta e a compreensão de seu crescimento podem auxiliar na escolha de genótipos para cultivo e exploração comercial nestas condições.

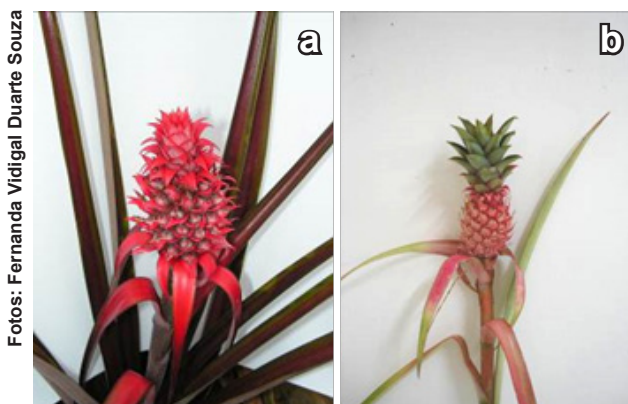
## Melhoramento genético do abacaxizeiro ornamental

Na Embrapa Mandioca e Fruticultura (CNPMPF), em Cruz das Almas, BA, existe um Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxizeiro (BAG Abacaxi) (SOUZA et al., 2011) que contém 740 acessos de *Ananas* e de gêneros afins, obtidos por coleta e intercâmbio de germoplasma, em nível nacional e internacional. A caracterização desses acessos permitiu a identificação de genótipos para utilização em cruzamentos, visando à obtenção de híbridos de interesse ornamental para diferentes usos, tais como plantas de vaso e de corte (Souza et al., 2005; 2006; 2007).

Souza et al. (2014) estudaram a variabilidade genética em progênies de abacaxizeiro ornamental, visando resistência à fusariose. Os autores constataram grande variabilidade entre e dentro das progênies, permitindo selecionar alguns híbridos, dentre eles *Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius* PL 02 (denominado de híbrido 'A') e PL 16 (denominado de híbrido 'D').

Além da beleza e da resistência à fusariose, algumas características são desejáveis em abacaxizeiros destinados ao cultivo em vaso, destacando-se a altura da planta inferior a 65 cm; o volume do conjunto de folhas (ou distância entre as pontas de folhas localizadas em lados opostos da planta); o diâmetro da parte aérea da planta menor do que 80 cm; o comprimento da folha inferior a 60 cm; uma relação coroa/sincarpo próxima de um; e ausência de espinhos nas margens da folha (Souza et al., 2012).

Assim, os híbridos ('A' e 'D') de *Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius* foram escolhidos para serem avaliados neste estudo, visando à comercialização como plantas de vaso. Para isso, avaliaram-se caracteres relacionados ao vigor, tais como altura, diâmetro, arquitetura e ausência de espinhos. Essa caracterização fenotípica está descrita a seguir.



Fotos: Fernanda Vidiqal Duarte Souza

**Figura 1.** Híbridos 'A' (a) e 'D' (b) de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*).

## Caracterização do abacaxizeiro ornamental

Em relação às características morfológicas, as plantas do híbrido 'A' apresentam folhas de cor verde-médio na base, variegadas com margem verde e presença de antocianina, enquanto as folhas do híbrido 'D' apresentam coloração verde-clara sobre toda a área foliar, sem antocianina e variegação. Nenhum desses híbridos possui espinhos nas margens da folha (Figura 2), o que é desejável para uma planta de vaso.



Fotos: Carlos Alberto K. Taniguchi

**Figura 2.** Aspecto geral das folhas dos híbridos 'A' (a) e 'D' (b) de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*).

Aos trinta dias após o plantio (DAP) em vaso, o híbrido 'A' apresenta altura maior do que a observada para o híbrido 'D' e ambos exibem nítido hábito de crescimento aberto. Aos 180 DAP, as plantas já apresentam relação parte aérea:vaso adequada para comercialização (Figura 3). Ao final de doze meses de crescimento, os híbridos apresentam altura de aproximadamente 50 cm ('A') e 40 cm ('D') (Figura 4), sendo considerados adequados para o cultivo em vaso. Segundo Souza et al. (2014), a altura da planta é uma característica importante na seleção de abacaxizeiros ornamentais, especialmente para plantas em vaso, uma vez que elas devem ser preferencialmente pequenas e compactas. Plantas altas podem facilmente provocar tombamento dos vasos, em especial no estágio de floração.

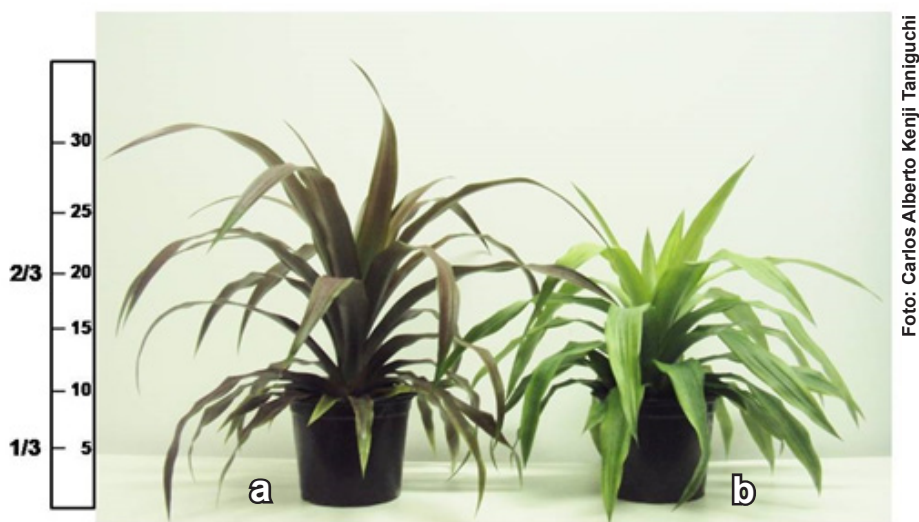
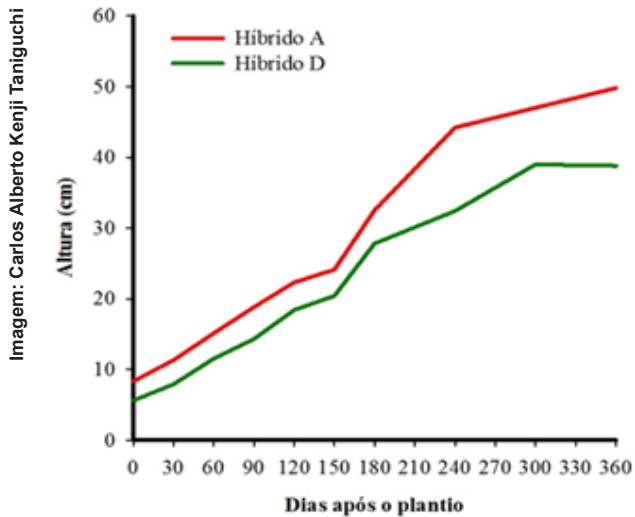


Foto: Carlos Alberto Kenji Taniguchi

**Figura 3.** Hábito de crescimento aberto e relação parte aérea: vaso, 180 dias após o plantio (DAP) dos híbridos 'A' (a) e 'D' (b) de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*).



**Figura 4.** Altura das plantas nos híbridos 'A' e 'D' de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*), em função dos dias após o plantio (DAP), durante o período de 12 meses.

Aos 10 meses, os híbridos apresentam folhas velhas e persistentes que precisam ser cortadas na base para a comercialização da planta (Figura 5). Dessa forma, o número de folhas e a permanência de folhas velhas são características relevantes para o cultivo em vasos. Aos 12 meses, tanto o híbrido 'A' quanto o 'D' apresentam cerca de 30% e 20% de folhas velhas, respectivamente. O corte dessas folhas torna as plantas propensas ao tombamento e a sua limpeza manual é muito trabalhosa para o produtor.

Fotos: Carlos Alberto Kenji Taniguchi



**Figura 5.** Plantas de abacaxizeiro ornamental, após 10 meses de cultivo em vaso, antes (a, b) e depois (c, d) da toailete de folhas velhas, dos híbridos 'A' e 'D' (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*), respectivamente.

No florescimento, o híbrido 'A' apresenta sincarpo ovoide e brácteas de coloração rosa-claro cobrindo parcialmente os frutinhos (Figura 6a). A coroa tem coloração verde-médio com ápices rosa-escuro, em que as duas cores formam um conjunto harmonioso e ornamental. As brácteas do pedúnculo são rosa-claro. O híbrido 'D' apresenta sincarpo ovoide, brácteas de coloração rosa-claro cobrindo parcialmente os frutinhos e coroa com coloração verde-claro com bordas rosadas (Figura 6b). As brácteas do pedúnculo são verdes com a base rosada.

Foto: Carlos Alberto Kenji Taniguchi



Foto: Ana Cecília Ribeiro de Castro

**Figura 6.** Infrutescências dos híbridos 'A' (a) e 'D' (b) de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*).

Após o fechamento da última flor, os sincarpes vão perdendo gradativamente a tonalidade rosada e ficam esverdeados. A relação coroa/sincarpo é próxima de um. Os dois acessos são cobertos por tricomas esbranquiçados nas hastes florais, característica ornamental desejada pelos floricultores.

## Métodos de reprodução e propagação do abacaxizeiro ornamental

### Propagação convencional

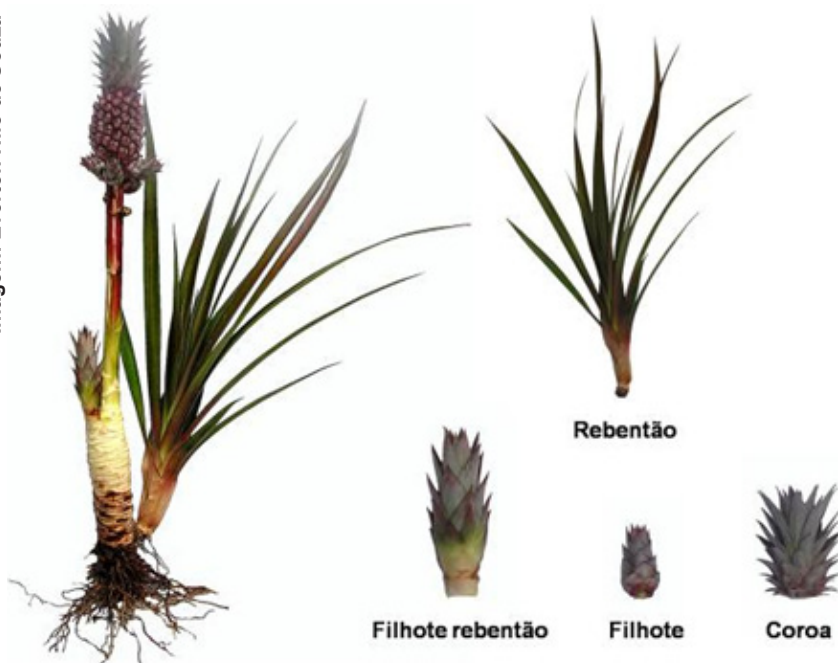
De modo similar ao abacaxizeiro comercial cuja infrutescência é comestível (*A. comosus* var. *comosus*), os abacaxizeiros ornamentais também são



propagados de forma vegetativa. Os propágulos são obtidos de mudas formadas a partir de diferentes partes da planta, tais como: coroa (brotação do ápice do fruto), filhote (brotação do pedúnculo), filhote rebentão (brotação da região de inserção do pedúnculo no caule) e rebentão (brotação do caule aéreo ou subterrâneo) (Figura 7); bem como de mudas propagadas por sectionamento do caule em canteiros, no viveiro, e micropropagadas por cultura de tecidos (Reinhardt; Cunha, 1999).

Entretanto, a qualidade fitossanitária desses propágulos depende de diferentes fatores, como as condições ambientais e o próprio manejo dado à cultura (Souza et al., 2013). Sendo assim, as mudas obtidas pelos métodos convencionais possibilitam a disseminação de doenças e pragas, comprometendo os plantios em campo (Souza et al., 2009). Além disso, a propagação do abacaxizeiro pelo método convencional é lenta, demandando um longo tempo para a implantação de novas áreas de plantio (Souza et al., 2013).

Imagem: Everton Hilo de Souza



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

O êxito do cultivo do abacaxizeiro ornamental depende da qualidade da muda, cuja sanidade é um dos pré-requisitos para obtenção de uma alta produtividade (Souza et al., 2013).

## Micropropagação

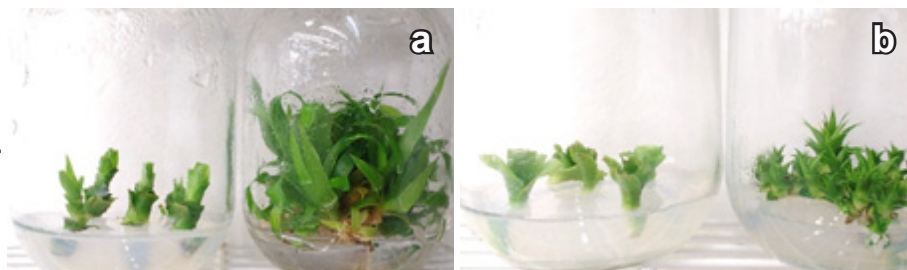
A produção de mudas em laboratório vem sendo realizada com êxito, a partir da técnica de micropropagação, permitindo a obtenção de elevado número de mudas em condições controladas. Entretanto, esse processo de produção massal de plantas é oneroso, quando comparado aos métodos convencionais de propagação (Junghans et al., 2013). No abacaxizeiro, esse processo é lento, demandando cerca de 9 a 12 meses depois do estabelecimento in vitro das gemas em meio de cultura (Moreira et al., 2003).

A redução no período de tempo de produção de mudas micropropagadas de abacaxizeiro é possível com a otimização de cada uma das etapas desta técnica: a) escolha do material vegetal; b) retirada, desinfestação e estabelecimento in vitro das gemas; c) proliferação ou multiplicação; d) alongamento e enraizamento; e e) aclimatização.

Os híbridos 'A' e 'D' foram introduzidos in vitro a partir de explantes de gemas axilares e laterais. O material utilizado para o estabelecimento in vitro foi retirado de plantas sadias, isto é, plantas indexadas negativamente para o vírus PMWaV (*Pineapple mealybug wilt - associated virus*). A partir das culturas já estabelecidas in vitro, sob condições controladas de laboratório, as brotações foram individualizadas e multiplicadas por dois métodos: por meio da separação de gemas axilares e por meio da indução ao estiolamento, com posterior regeneração de brotações.

No método de multiplicação por separação de gemas axilares, foi utilizado o meio MS (Murashige; Skoog, 1962) sólido acrescido de 4,44  $\mu\text{M}$  de BAP (6-benzilaminopurina) e 5,37  $\mu\text{M}$  de ANA (ácido naftalenoacético), estabelecendo-se subcultivos a cada 30 dias. Foram considerados seis subcultivos sucessivos, obtendo-se em média 2,53 brotos para o híbrido 'A' e 4,33 brotos para o híbrido 'D', cujas características in vitro podem ser observadas na Figura 8.

Fotos: Alexya V. F. Carvalho

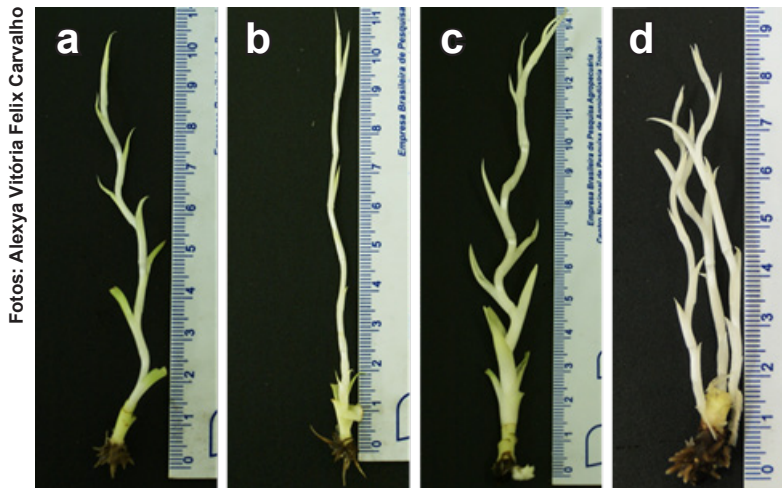


**Figura 8.** Multiplicação in vitro por meio da separação de gemas axilares dos híbridos 'A' (a) e 'D' (b) de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*).

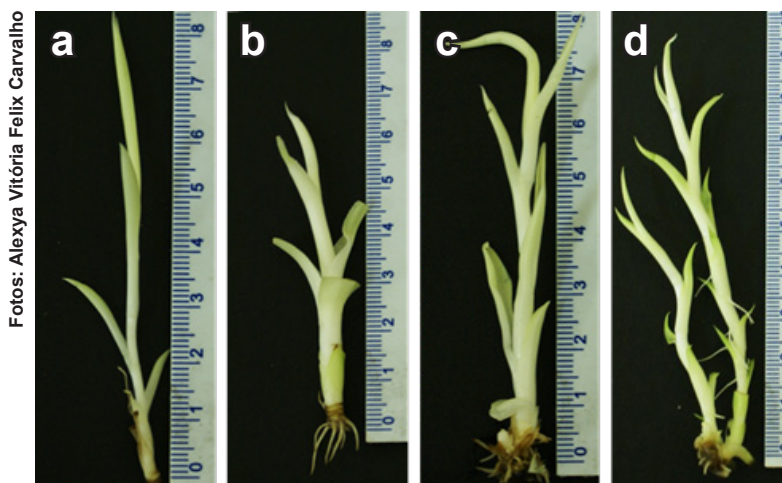
O estiolamento é uma técnica em que se obtém o desenvolvimento de brotos, caules ou partes destes na ausência de luz. Essa condição causa crescimento, geralmente alongado, e coloração amarela ou branca desses órgãos, em razão da ausência de clorofila (Hartmann; Kester, 1990). A micropropagação de abacaxizeiro por meio do estiolamento in vitro envolve duas etapas. Na primeira etapa, os talos são induzidos ao estiolamento, na ausência de luz, e, na segunda etapa, os brotos obtidos a partir dos talos estiolados são induzidos à regeneração na presença de luz.

O método do estiolamento in vitro, comparado com o da propagação tradicional por separação de gemas axilares, proporciona pouca formação de calos e baixos níveis de variação somaclonal (Kiss et al., 1995; Santos et al., 2009) devido à reduzida concentração de reguladores de crescimento, necessária para o estiolamento das hastes e a proliferação dos brotos (Souza et al., 2009).

Para ambos os híbridos estudados de abacaxizeiro ornamental, considerou-se viável o método do estiolamento de segmentos nodais com posterior regeneração de brotos para a multiplicação in vitro. O meio MS, adicionado do regulador de crescimento ANA na concentração de 10,0  $\mu\text{M}$ , foi adequado para a indução in vitro do estiolamento de brotos do híbrido 'A' (Figura 9) e do híbrido 'D' (Figura 10).



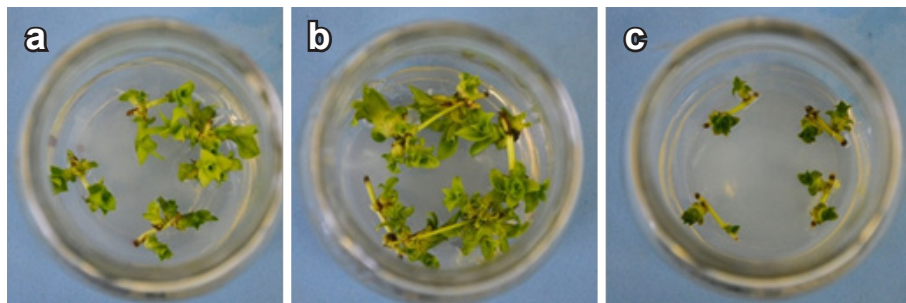
**Figura 9.** Brotos estiolados do híbrido 'A' de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*) nos meios: MS sem regulador de crescimento (a); MS com 10 µM de AIA (ácido indolacético) (b); MS com 10,0 µM de AIB (ácido indolbutírico) (c); e MS com 10,0 µM de ANA (d), aos 60 dias de cultivo in vitro no escuro.



**Figura 10.** Brotos estiolados do híbrido 'D' de abacaxizeiro ornamental (*A. comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*) nos meios: MS sem regulador de crescimento (a); MS com 10 µM de AIA (b); MS com 10,0 µM de AIB (c); e MS com 10,0 µM de ANA (d), aos 60 dias de cultivo in vitro no escuro.

A adição de BAP ao meio de cultura teve efeito positivo sobre o número de brotações regeneradas por nó nos híbridos 'A' (Figura 11a) e 'D' (Figura 11b). Aos 60 dias de cultivo *in vitro* em meio de cultura MS adicionado de 8,88  $\mu\text{M}$  de BAP, ratificou-se que a adição de BAP teve efeito positivo sobre o número de brotos por nó, quando comparado com a testemunha, híbrido 'A' no meio de cultura MS sem a adição (Figura 11c).

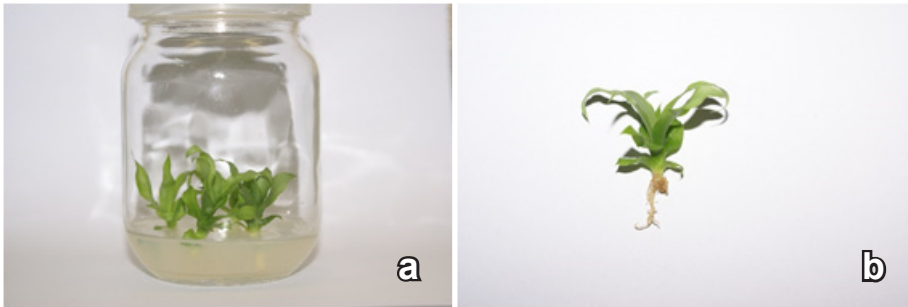
Fotos: Alexya Vitória F. Carvalho



**Figura 11.** Brotações dos híbridos 'A' (a) e 'D' (b) de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*) no meio de cultura MS contendo 8,88  $\mu\text{M}$  de BAP, e brotações do híbrido 'A' no meio de cultura MS sem a adição de BAP (testemunha) (c), aos 60 dias de cultivo *in vitro* no claro.

As concentrações estimadas de BAP, de 10,19  $\mu\text{M}$  e 9,30  $\mu\text{M}$ , favoreceram a regeneração de brotos por nó nos híbridos 'A' e 'D', respectivamente. Nessas concentrações de BAP, estimou-se uma produção máxima de 4,98 brotos regenerados para o híbrido 'A' e de 5,50 para o híbrido 'D'.

Após a fase de multiplicação, seja por meio da separação das gemas axilares ou da indução ao estiolamento com posterior regeneração das brotações, os explantes obtidos são alongados e enraizados em meio MS adicionado de 0,54  $\mu\text{M}$  de ácido naftalenoacético (ANA) (Figura 12a), durante 35 dias, antes de serem aclimatizados em estufa ou casa de vegetação (Figura 12b).



**Figura 12.** Brotações do híbrido 'D' de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*) sendo alongadas e enraizadas em meio MS adicionado de  $0,54 \mu\text{M}$  de ácido naftalenoacético (ANA) (a); e muda do híbrido 'D' após 35 dias de permanência na fase de alongamento e enraizamento, com desenvolvimento adequado para ser aclimatizada (b).

Tanto na fase de multiplicação quanto na de alongamento e enraizamento, as culturas devem ser mantidas em ambiente com temperatura de  $25 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ , fotoperíodo de 16 horas e intensidade luminosa de  $30 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ .

## Condições de cultivo do abacaxizeiro ornamental

### Aclimatização

A aclimatização de mudas micropropagadas de abacaxizeiro ornamental deve ser estabelecida de forma gradativa e cuidadosa, utilizando-se substratos adequados com boas características físicas e químicas que favorecem o desenvolvimento da muda.

Para aclimatização de mudas micropropagadas de *Ananas comosus* var. *erectifolius*, são indicados como componentes em formulações de substratos: vermiculita, casca de arroz carbonizada, vermicomposto e Plantagro™ (Correia et al., 2009; 2010), bem como a suplementação com adubo de liberação lenta Polyon® (14: 14: 14) (Correia et al., 2011). Entretanto, esses autores mencionam que a escolha final depende da disponibilidade e dos custos de cada substrato.

Após a fase de alongamento e enraizamento, as mudas devem ser retiradas dos frascos e lavadas para remoção do meio de cultura. Quando presentes, as raízes devem ser podadas, deixando-as com aproximadamente 1,0 cm de comprimento. As mudas devem ser transplantadas para bandejas com 162 células, contendo substratos formulados à base de pó de coco seco associado com húmus de minhoca, sendo mantidas em casa de vegetação com 50% de sombreamento e irrigação por nebulização durante 60 dias (Figura 13).

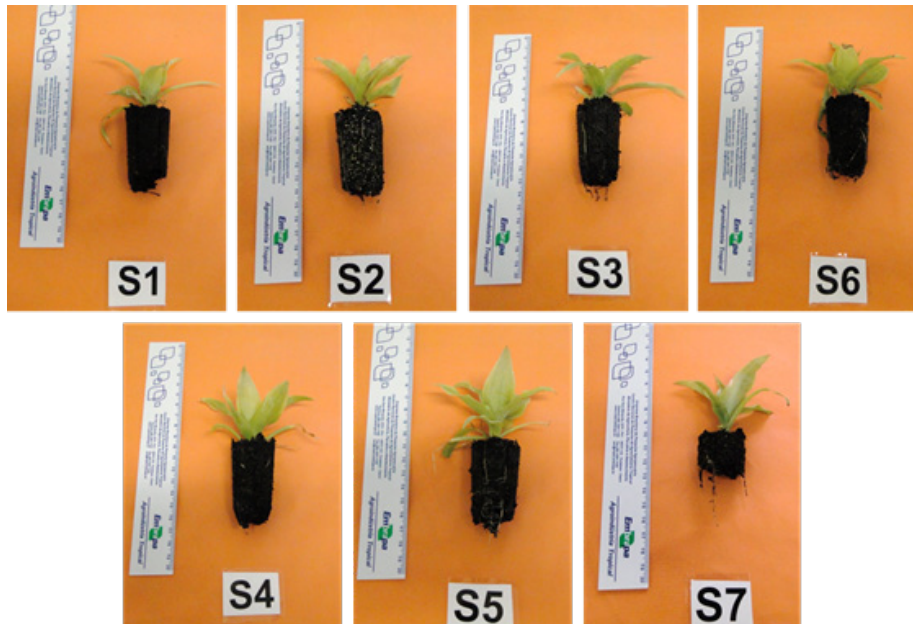


Foto: Gislane Mendes de Moraes

**Figura 13.** Mudas do híbrido 'D' de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*) após 40 dias de aclimatização em de casa de vegetação na Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE.

Alguns substratos formulados foram testados com o objetivo de substituir o substrato comercial. As mudas micropropagadas do híbrido 'D' foram aclimatizadas em substratos contendo materiais com maior disponibilidade na região, tais como: bagana de carnaíba, casca de arroz carbonizada, húmus de minhoca, pó de coco e vermiculita (Figura 14).

Fotos: Gisiane Mendes de Moraes



**Figura 14.** Mudas do híbrido 'D' de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*) após 60 dias de aclimatização em casa de vegetação na Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza-CE) em diferentes substratos. S1: pó de coco seco (PCS) + húmus de minhoca (HM) (1:1; v:v); S2: casca de arroz carbonizada (CAC) + vermiculita (V) + HM (5:3:2; v:v:v); S3: HM + PCS + bagana de carnaúba (BC) + CAC (1:4:5:5; v:v:v:v); S4: HM + PCS + BC + CAC (2:3:5:5; v:v:v:v); S5: HM + PCS + BC + CAC (3:2:5:5; v:v:v:v); S6: HM + PCS + BC + CAC (4:1:5:5; v:v:v:v); e S7: substrato comercial HS Florestal.

Esses substratos formulados apresentaram bons resultados. Assim, a utilização de pó de coco, bagana de carnaúba e húmus de minhoca pode contribuir para a redução dos custos em relação à aquisição de substratos comerciais, principalmente pela sua disponibilidade na região Nordeste.

## Nutrição e adubação

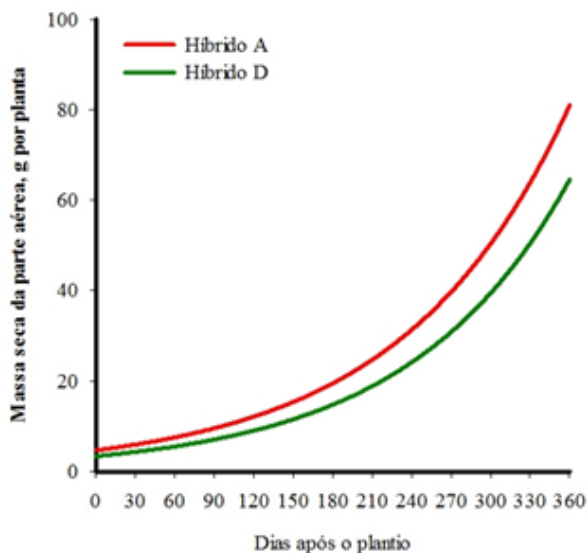
Resultados de pesquisas com nutrição e adubação do abacaxizeiro cuja infrutescência é comestível são relatados com frequência, mas para o tipo ornamental e cultivado em vasos ainda são escassos. A extrapolação das recomendações de adubação do tipo cuja infrutescência é comestível para o ornamental em vasos é ineficaz, pois essas últimas são plantas de porte e exigências nutricionais distintas. Como consequência dessa extrapolação,



pode ocorrer o desequilíbrio nutricional, seja pela falta ou pelo excesso de nutrientes, promovendo alterações no metabolismo das plantas e resultando na manifestação de sintomas característicos de deficiência ou toxicidade. No caso das flores e plantas ornamentais, a desordem nutricional influencia a aparência e durabilidade pós-produção, depreciando o produto e/ou inviabilizando a sua comercialização. Além disso, o excesso de adubos implica aumento dos custos de produção.

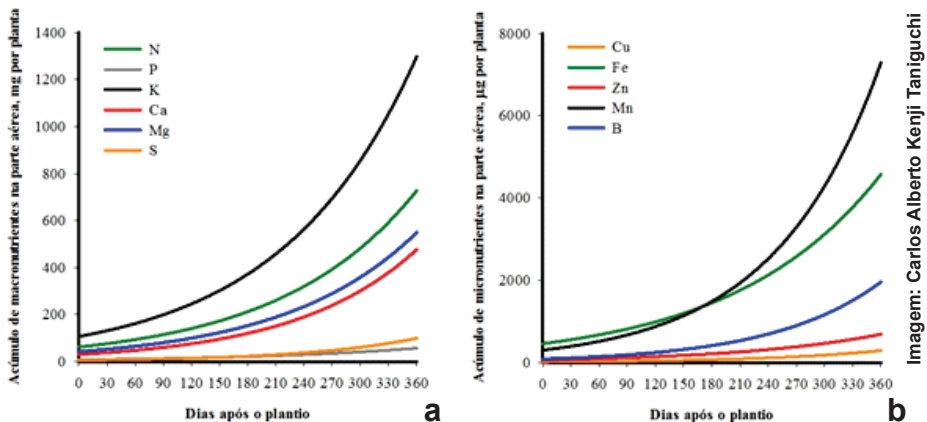
Além das diferenças evidentes no desenvolvimento do abacaxizeiro, existem discrepâncias no acúmulo de massa seca mesmo entre os híbridos de abacaxizeiro ornamental. A partir dos 240 dias de cultivo, o híbrido 'A', por exemplo, apresentou desenvolvimento mais vigoroso do que o híbrido 'D' (Figura 15).

Imagem: Carlos Alberto Kenji Taniguchi



**Figura 15.** Acúmulo de massa seca da parte aérea dos híbridos 'A' e 'D' de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*), cultivados em substrato comercial à base de casca de pinus, durante 360 dias.

O acúmulo de nutrientes pelo abacaxizeiro ornamental segue a mesma tendência da produção de massa seca, ou seja, é lento no início, mas aumenta consideravelmente após os 150 dias do plantio. O potássio é o nutriente mais exigido pelo abacaxizeiro ornamental, seguido do nitrogênio, magnésio, cálcio, enxofre e fósforo (Figura 16a). Dentre os micronutrientes, o manganês é o mais absorvido, seguido do ferro, boro, zinco e cobre (Figura 16b). Após 12 meses de cultivo em vaso, observou-se que a exigência de nutrientes pelo abacaxizeiro ornamental, em mg por planta, é de 664 de N; 53 de P; 1.180 de K; 430 de Ca; 436 de Mg; 99 de S; 0,25 de Cu; 3,2 de Fe; 0,54 de Zn; 6,8 de Mn; e 1,9 de B.

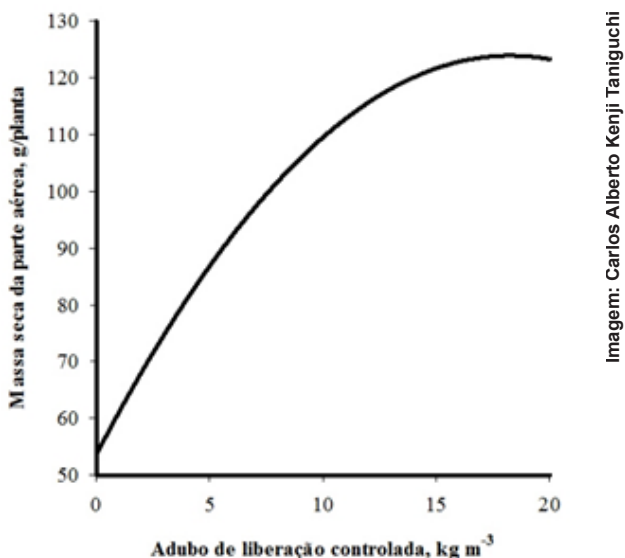


**Figura 16.** Acúmulo de macro (a) e micronutrientes (b) na parte aérea do híbrido 'D' de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*), cultivado em vaso preenchido com substrato comercial à base de casca de pinus, durante 360 dias.

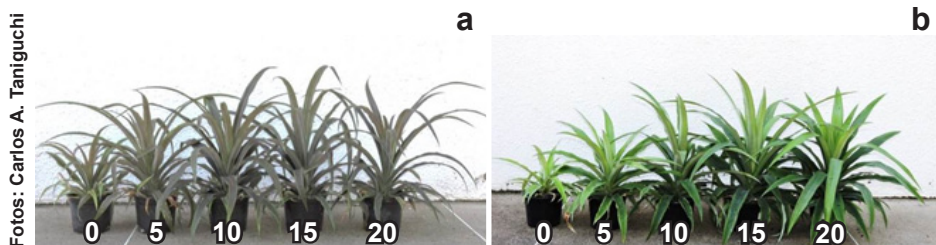
O cultivo em vasos restringe o desenvolvimento da planta devido ao volume limitado de substrato e ao crescimento restrito das raízes. Considerando-se que os substratos orgânicos não atendem à demanda de nutrientes durante o ciclo completo das plantas, a adubação torna-se imprescindível para a viabilização do sistema de cultivo do abacaxizeiro ornamental em vasos.

A utilização de adubos de liberação controlada permite a regulação da quantidade de nutrientes de acordo com a necessidade das plantas, diminuindo a frequência de aplicação de fertilizantes e as possíveis perdas de nutrientes durante o cultivo. Para abacaxizeiros ornamentais cultivados

em vasos contendo substrato comercial à base de casca de pinus, estudos indicaram a máxima produção de massa seca da parte aérea com doses de adubo de liberação controlada variando de  $13,4 \text{ kg m}^{-3}$  (Hawerroth et al., 2014) a  $16,9 \text{ kg m}^{-3}$  da fórmula 15-09-12 (Figuras 17 e 18) (Teixeira et al., 2016).



**Figura 17.** Produção média de massa seca da parte aérea dos híbridos 'A' e 'D' de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*), cultivados em vasos, em função da aplicação de doses de adubo de liberação controlada (15-09-12) no substrato comercial à base de casca de pinus.



**Figura 18.** Desenvolvimento dos híbridos 'A' (a) e 'D' (b) de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*), cultivados em vasos contendo substrato comercial à base de casca de pinus, 300 dias após a aplicação de 0; 5; 10; 15 e 20  $\text{kg m}^{-3}$  de adubo de liberação controlada (15-09-12).

## Irrigação

O gotejamento é o sistema de irrigação recomendado para o cultivo em vaso do abacaxizeiro ornamental, pelo fato de apresentar eficiência no uso da água. A vazão e uniformidade de distribuição do sistema utilizado devem ser satisfatórias para não promover encharcamento e perdas de água e nutrientes. As estacas gotejadoras (Figura 19) são indicadas para o cultivo dos híbridos de abacaxizeiro ornamental em vaso.

Foto: Rubens Sonsol Gondim



**Figura 19.** Plantas do híbrido 'A' de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*) cultivadas em vaso e irrigadas por estacas gotejadoras em cultivo protegido.

De acordo com Allen et al. (1998), o conceito de evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>) refere-se à demanda hídrica dos cultivos, sob ótimo suprimento de água e excelentes condições de manejo, o que leva à máxima produção em certa condição climática. Depende, portanto, da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) e da necessidade hídrica do cultivo, que depende do estágio de desenvolvimento da cultura, refletida pelo coeficiente de cultivo (K<sub>c</sub>).

Os coeficientes de cultivo do híbrido 'D' de abacaxizeiro ornamental foram estimados em experimento realizado no Campo Experimental de Pacajus,

pertencente à Embrapa Agroindústria Tropical (Pacajus, CE). O experimento foi conduzido no interior de um ambiente protegido com taxa de sombreamento de 50%, envolveu 1.035 vasos de 0,14 m de diâmetro dispostos sobre mesas de ferro galvanizado de 5,68 m<sup>2</sup>, distanciados de 0,07 m, totalizando aproximadamente 20 vasos por m<sup>2</sup>.

O coeficiente de cultivo (Kc) determinado para a cultura, obtido pela evapotranspiração de referência estimada pelo método de Penman-Monteith, apresentou um valor médio de 0,07 na fase de crescimento inicial. Durante a fase de crescimento intermediário, o Kc foi de 0,13. No estágio vegetativo, ocorreu um rápido aumento do Kc, com valor médio de 0,51 (Tabela 1). A evapotranspiração média da cultura, sob telado com 50% de sombreamento (Figura 20), foi de 4,29 mm dia<sup>-1</sup>.

Foto: Rubens Sonsol Gondim



**Figura 20.** Híbridos 'A' (a) e 'D' (b) de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*) cultivados em vaso sob cultivo protegido.

**Tabela 1.** Coeficientes médios de cultivo (Kc) do híbrido 'D' de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*) nos diferentes estádios fenológicos a partir da ETo (evapotranspiração de referência) estimada pelo método de Penman-Monteith em ambiente protegido.

Estádios fenológicos	DAP*	Kc
Inicial	7 a 42	0,07
Intermediário	43 a 63	0,13
Vegetativo	64 a 210	0,51

(\*) Dias após o plantio.

Em experimento conduzido por Azevedo et al. (2007) nos Tabuleiros Costeiros do estado da Paraíba, foram obtidos valores de Kc superiores (0,88) para as fases vegetativas do abacaxizeiro cv. Pérola cuja infrutescência é comestível (140 a 308 DAP - fase de desenvolvimento vegetativo) e de 0,91 (308 a 412 DAP - fase final ou de maturação). Por outro lado, Santana et al. (2013) encontraram valores de 0,57 e 0,66 para as fases inicial e vegetativa, respectivamente, para as condições de Uberaba, MG. As diferenças dos resultados para o abacaxizeiro ornamental podem ter ocorrido por se tratar de um híbrido de menor porte e mais adaptado ao clima semiárido.

A estratégia de manejo da irrigação pode ser conduzida por meio do consumo de água, ou seja, pela evapotranspiração da cultura (ETc). Sendo assim, o conhecimento da ETc é fundamental em projetos de irrigação, pois representa a quantidade de água que deve ser reposta no solo ou substrato para que a planta mantenha um crescimento ideal. O coeficiente de cultivo (Kc), que relaciona a evapotranspiração de referência à evapotranspiração máxima da cultura, a qual ocorre em condições ótimas de suprimento hídrico, é estimado pela seguinte equação.

$$ETc = ETo \times Kc \text{ (Eq.1)}$$

Em que:

ETc – Evapotranspiração da cultura (mm dia<sup>-1</sup>)

ETo – Evapotranspiração de referência (mm dia<sup>-1</sup>)

Kc – Coeficiente de cultivo

De fato, irrigando-se 8 minutos com vazão de  $0,5 \text{ L h}^{-1}$ , aplica-se  $0,067 \text{ L}$ , que, dividindo-se por  $0,015386 \text{ m}^2$ , equivale a  $4,30 \text{ mm}$ . Para compensar perdas de 5% por drenagem, recomenda-se acrescentar mais 5% do tempo de irrigação.

O monitoramento é indispensável, e esse tempo de irrigação pode variar com o estágio de desenvolvimento e aumentar bastante no período de floração.

## Indução ao florescimento

A indução artificial do florescimento em abacaxizeiro é uma prática que visa à padronização da frutificação das plantas, melhorando o planejamento de entrega do abacaxizeiro ornamental para comercialização.

O abacaxizeiro ornamental geralmente responde à indução da floração após 10 a 12 meses do plantio em campo (Correia et al., 2011) e 10 meses do plantio em vasos (Martins et al., 2015; Taniguchi et al., 2015). Em cultivares cujas infrutescências são comestíveis, o estado nutricional, o tipo e peso da muda e a época do plantio são fatores que interferem nesse processo. Além disso, percebe-se que a resposta da planta à indução é determinada, em grande parte, pela idade ou pelo tamanho da planta (Cunha, 2009).

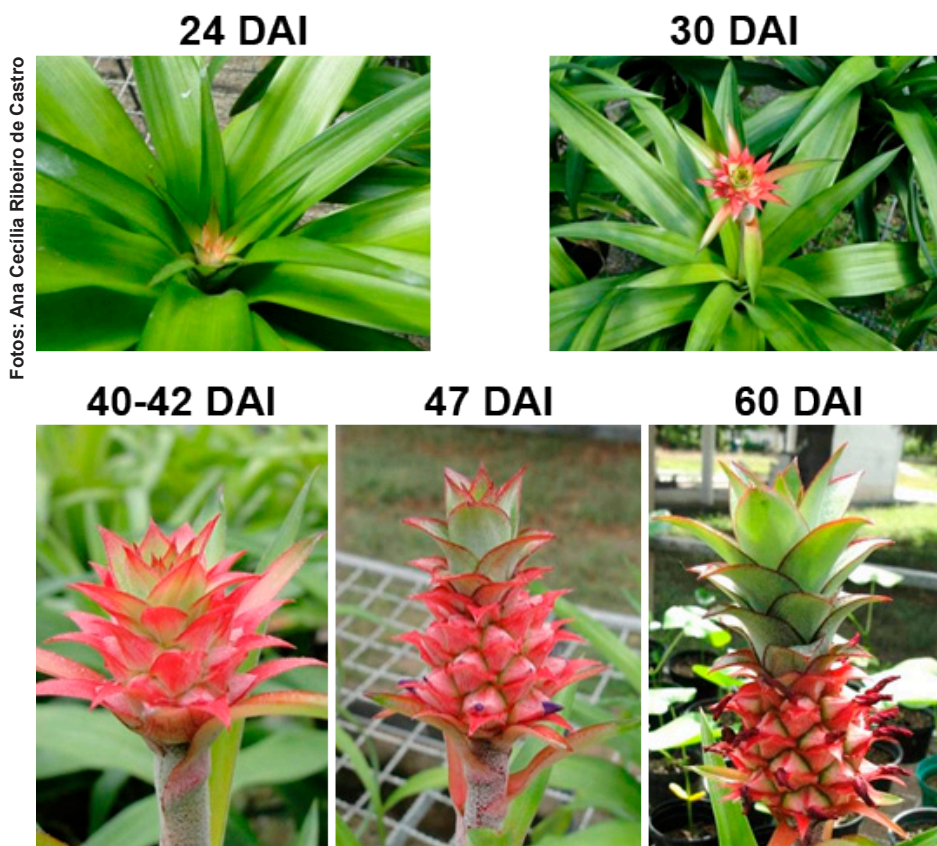
Substâncias como o ácido  $\alpha$ -naftaleno acético (ANA), ácido  $\beta$ -naftaleno acético (BNA), ácido indolbutírico (AIB), 2,4-diclorofenóxiacético (2,4-D), ácido succínico ( $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$ ), ácido 2-cloroetilfosfônico (etephon), etileno ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ), acetileno ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ), carbureto de cálcio ( $\text{CaC}_2$ ), hidroxietilhidrazina (HOH) e  $\beta$ -hidroxietilhidrazina (BOH) são utilizadas como indutores artificiais no florescimento do abacaxizeiro (Cunha, 2005). Dentre essas substâncias indutoras, citam-se o carbureto de cálcio (na dose de  $0,5$  a  $1,0 \text{ g}$  por planta ou  $30$  a  $50 \text{ mL}$  por planta da solução de  $350$  a  $400 \text{ g}$  para cada  $100 \text{ L}$  de água) e o etephon ( $30$  a  $50 \text{ mL}$  por planta da solução contendo de  $1$  a  $4 \text{ L}$  para cada  $100 \text{ L}$  de água). Esses indutores promovem o aumento da produção de etileno na região meristemática da planta. De forma semelhante ao abacaxizeiro cujos frutos são comestíveis, o florescimento nos ornamentais surgirá quando ocorrerem mudanças no conteúdo de ácido indolacético no meristema apical da planta (Cunha, 2009).

Para abacaxizeiro ornamental, de hábito ereto, cultivado em campo, recomenda-se a aplicação de 30,0 mL de solução (1 L de água; 0,45 mL de Ethrel®, equivalente a 0,324 g de Etephon; 0,35 g de hidróxido de cálcio e 20 g de ureia) na roseta da planta (Correia et al., 2011). A aplicação de 5,0 mL dessa formulação em plantas de abacaxizeiro ornamental, de hábito aberto, cultivados em vasos aos 10 meses de cultivo, foi suficiente para obtenção de 82 e 54% de florescimento nos híbridos 'A' e 'D', respectivamente (Taniguchi et al., 2015). Plantas de hábito de crescimento foliar mais aberto, por não apresentarem uma roseta definida, não permitem que se aplique grande volume de solução, devido ao rápido escoamento da solução indutora.

Outros aspectos devem ser considerados no procedimento de indução artificial, como a água da chuva/irrigação, que pode diluir ou carrear a solução, e as altas temperaturas, que causam a decomposição cinética do produto, similar ao relatado para abacaxizeiro de frutos comestíveis (Cunha, 2009). Dessa forma, sugere-se que a aplicação do indutor seja realizada nas horas de temperatura amena (início da manhã ou fim da tarde).

Em plantas do híbrido 'D' de abacaxizeiro ornamental, cultivadas em vaso, os primeiros sinais da resposta à indução foram observados, em média, 24 dias após a indução (DAI), com o avermelhamento das folhas mais novas; formação do botão aos 30 DAI; período de desenvolvimento de frutinhos dos 40 aos 42 DAI; abertura da primeira flor aos 47 DAI; e fechamento da última flor aos 60 DAI (Figura 21). O número de dias para atingir determinado estágio de desenvolvimento depende do sistema de cultivo (campo ou em vasos). Em abacaxizeiros ornamentais produzidos em canteiros, observaram-se diferenças entre os dois híbridos, variando de 29 a 42 DAI para a emergência do botão; 51 a 53 DAI para abertura da primeira flor; e de 69 a 70 DAI para o fechamento da última flor (Costa Junior et al., 2016).





**Figura 21.** Desenvolvimento da haste floral do híbrido 'D' de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*) cultivado em substrato comercial à base de casaca de pinus, em dias após a indução artificial (DAI) com Etephon.

## Doenças do abacaxizeiro ornamental

### Doenças na fase de aclimatização

Os abacaxizeiros ornamentais dos genótipos 'A' e 'D' foram cultivados na fase de aclimatização em telado do laboratório de Fitopatologia, localizado na Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza (CE), cuja temperatura média diária variou entre 25 °C e 33 °C, com umidade relativa do ar média de 75%.

As mudas foram retiradas das condições *in vitro* e transplantadas para bandejas plásticas de 162 células contendo substrato comercial (HS Florestal), que foram mantidas no telado sob sistema de irrigação por aspersão. As mudas (100 mudas de cada genótipo) foram aclimatizadas por um período de aproximadamente 90 dias, realizando-se semanalmente avaliações quanto à incidência de doenças. As amostras apresentando sintomas foram conduzidas ao Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Agroindústria Tropical, onde se procedeu ao isolamento indireto (Alfenas; Mafia, 2007) e à identificação (Sutton, 1980; Carmichael et al., 1980).

Os sintomas frequentemente observados foram de mancha foliar (*Curvularia* sp. e *Alternaria* sp.) e fusariose (*Fusarium* spp.). Embora a fusariose tenha sido a doença mais prevalente durante a aclimatização, a sua incidência foi relativamente baixa (9,5%).

## **Doenças na fase de cultivo (produção e pós-produção)**

Após a fase de aclimatização, as mudas micropropagadas dos híbridos 'A' e 'D' (100 mudas de cada genótipo) foram cultivadas durante as fases de produção e pós-produção em vasos. Para o cultivo, foram transplantadas para vasos de tamanho 15 contendo o substrato na proporção de 3:1 (3 do substrato comercial BioPlant : 1 de carnaúba moída; v:v). O experimento foi instalado no Campo Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, localizado em Pacajus, CE.

Os vasos foram dispostos em campo aberto e organizados em cinco linhas de plantio, durante o período de setembro de 2013 a outubro de 2014, em espaçamento de 0,50 m x 0,50 m, e mantidos sob sistema de irrigação do tipo gotejamento, com um emissor por vaso, com vazão de 1 L h<sup>-1</sup>.

As plantas foram submetidas à indução floral, com a utilização de Ethrel 720 (720 g L<sup>-1</sup>), aos oito meses após o transplantio para os vasos. Foram aplicados 30,0 mL desta solução por planta. Após a indução floral, as plantas passaram pelo período de pós-produção (emissão da haste e formação de frutinhos). As avaliações quanto à incidência de doenças foram realizadas quinzenalmente, utilizando-se o método das lâminas preparadas com fita adesiva (adaptado de Alfenas; Mafia, 2007) e posterior identificação dos agentes causais com

auxílio de microscópio de luz (40x). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 20 repetições (cada repetição com um vaso, contendo uma muda) (Figura 22).

Fotos: Christiana de Fatima Bruce da Silva



**Figura 22.** Instalação do experimento de avaliação da incidência de doenças fúngicas nos híbridos 'A' e 'D' de abacaxizeiro ornamental (*Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*) durante a fase de cultivo em vaso.

Na fase de cultivo em vaso, houve o incremento da incidência de doenças, com 40,5% das plantas apresentando sintomas. O híbrido 'A' apresentou maior incidência de enfermidades (43,83%), com destaque para a fusariose. Apesar da muda ser micropropagada e isenta de doenças, muito provavelmente houve a presença de fonte de inóculo na área de cultivo, o que possibilitou a ocorrência de alta incidência de patógenos. As enfermidades frequentemente observadas foram fusariose (76,49%), manchas foliares (21,72%) e antracnose (1,79%). Os gêneros fúngicos mais frequentes foram *Fusarium* (76,49%) e *Curvularia* (12,20%). Na fase de pós-produção, além da presença de patógenos, foi constatada a ocorrência do fungo *Trichoderma* sp., prevalente no híbrido 'D'. A seguir, será descrita a principal doença incidente nos abacaxizeiros ornamentais encontrada nesse experimento.

## Fusariose

A enfermidade com maior relevância para o abacaxizeiro cuja infrutescência é comestível é a fusariose, causada pelo fungo *Fusarium guttiforme* Nirenberg & O'Donnell, 1998, que ocasiona perdas importantes na produção de frutos (Goes, 2005; Matos et al., 2011). Para o abacaxizeiro ornamental, até o momento ainda não foram observadas perdas significativas na produção causadas por esta doença. Entretanto, tem-se relatado a suscetibilidade de *A. comosus* var. *erectifolius* ao patógeno (Matos; Cabral, 2006), sendo também constatada a presença de danos nos híbridos ornamentais cultivados em vaso, conforme descrito anteriormente, nos resultados encontrados no telado da Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza, CE) e no Campo Experimental de Pacajus, CE.

Em mudas e plantas adultas, foram observados lesões na parte basal do caule e das folhas. Com o progresso da doença, verificou-se o apodrecimento da região afetada, a redução do desenvolvimento e, posteriormente, a morte do material vegetal (Figura 23) (Goes, 2005; Matos et al., 2011). Nos frutinhos, observou-se a presença de típica exsudação de goma.

Os sinais do patógeno foram a presença de micélio aéreo de colorações branco, cinza ou púrpura, bem como de macro e microconídios (Alexopoulos et al., 1996; Leslie; Summerell, 2006).



**Figura 23.** Sintomas da fusariose em mudas de abacaxizeiro ornamental. (a): podridão no colo da muda do híbrido 'D' - *Ananas comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*; (b): podridão no "olho" da planta e necrose na base da folha de *A. comosus* var. *bracteatus*; (c): plantas de *A. comosus* var. *bracteatus* mortas pelo *Fusarium guttiforme*; e (d): podridão na base da planta de *A. comosus* var. *bracteatus*.

O patógeno apresenta conídios que se dispersam pelo vento, por respingos da água da chuva e pelos insetos. Sua sobrevivência ocorre a partir do micélio presente nos restos culturais e material propagativo infectado (Ventura; Zambolim, 2002). No entanto, o patógeno não produz estruturas de resistência típicas do gênero *Fusarium*, os clamidósporos (Leslie; Summerell, 2006).

Para o controle da enfermidade, recomenda-se o monitoramento constante do plantio e a integração das seguintes medidas: a) plantio de material propagativo sadio; b) plantio de variedades resistentes; c) eliminação de plantas doentes; d) controle da broca nos frutinhos; e) proteção das inflorescências; f) indução floral em épocas desfavoráveis à doença; e g) uso de fungicidas registrados para a cultura (Ventura et al., 1993; Ventura; Zambolim, 2002; Goes, 2005; Matos et al., 2011; Agrofit, 2018).

## Pragas do abacaxizeiro ornamental

### Cochonilha-do-abacaxi

A cochonilha-do-abacaxi [*Dysmicoccus brevipes* (Hemiptera: Pseudococcidae)] (Figura 24a) coloniza a parte aérea, sugando a seiva e causando redução do crescimento, do vigor e da qualidade das plantas (Sanches, 2005). No abacaxizeiro ornamental, essa praga ataca a base das folhas e as raízes laterais, podendo ainda se dispersar para a parte aérea. As colônias das cochonilhas podem ser encontradas escavando-se levemente o entorno das raízes e se observando a região entre as folhas (Figura 24b).

Os efeitos da sucção da seiva só serão observados nas folhas após a terceira semana de infestação nas raízes. Outro dano observado é a mudança de coloração das folhas, que passam de verde para o amarelo/rosa e ficam com a ponta queimada (Figura 24c). Além dos danos diretos à cultura, a cochonilha está associada à murcha-do-abacaxizeiro, doença bacteriana que impede a produção normal de frutos, tornando-os mal formados e murchos, ou até mesmo provocando a ocorrência de abortos (Chalfoun; Santa-Cecília, 2002).

Foto: Nívia da S. Dias-Pini



**Figura 24.** (a): adulto de *Dysmicoccus brevipes* (Hemiptera: Diaspididae) em muda do híbrido 'D' (*A. comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*); (b): muda do híbrido 'A' (*A. comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*) infectada com colônias dessa cochonilha; e (c): muda do híbrido 'D' (*A. comosus* var. *bracteatus* x *A. comosus* var. *erectifolius*) morta por dano de cochonilha.

O controle químico dessa cochonilha deve ser iniciado antes do plantio, com o tratamento das mudas por imersão utilizando-se produtos fitossanitários. A prevenção também pode ser realizada no material propagativo, ainda na planta-mãe, na fase de formação das mudas. O controle da cochonilha, no

decorrer da fase vegetativa, pode ser realizado mediante pulverizações no segundo, quinto e oitavo mês após o plantio com tiametoxam, imidacloprid (neonicotinoides) ou produtos registrados, aplicando-se 30, 50 e 70 mL de solução de um dos produtos por planta, respectivamente.

Além da presença dessa praga, também foi observada a cochonilha branca (*Pseudaulacaspis pentagona*) durante o cultivo em vaso dos abacaxizeiros ornamentais. A incidência da cochonilha branca foi de 73,88% no híbrido 'D' e de 26,11% no híbrido 'A'. Essa espécie de cochonilha é praga do pessegueiro, não existindo, portanto, produto registrado para seu controle no abacaxizeiro.

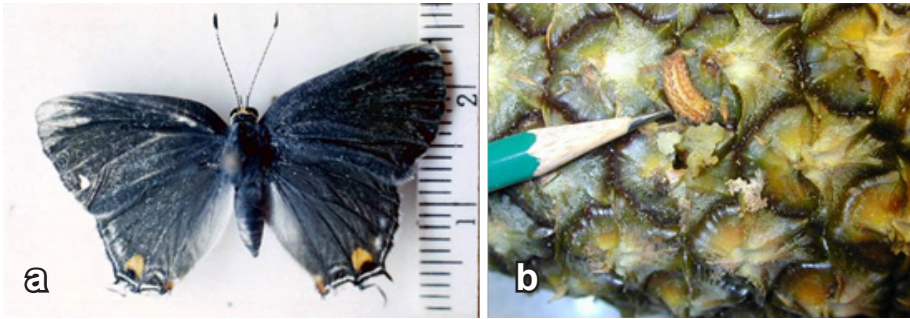
## Broca-do-fruto

A broca-do-fruto [*Strymon megarus* (Lepidoptera: Lycaenidae)] possui significativa importância para a cultura, pois a larva perfura o fruto, deixando orifícios que ocasionam o seu desenvolvimento desigual. Os danos causados podem atingir até 90% de perdas em clima seco, condição esta que favorece o ataque da praga (Noronha et al., 2016). Na maioria dos casos, o fruto é atacado durante o florescimento e sua formação. Ressalta-se, ainda, que a broca possui capacidade de sobreviver nas folhas do abacaxizeiro ornamental.

O adulto é uma borboleta que possui o lado superior das asas de cor cinza, enquanto o lado inferior é de coloração creme; mede cerca de 28 a 35 mm de comprimento, sendo encontrada com mais frequência durante o dia (Figura 25a) (Lara et al., 1998). Os ovos são depositados nas inflorescências e, após três a cinco dias, as lagartas emergem e permanecem no fruto se alimentando durante cerca de 13 a 18 dias. Após esse período, transformam-se em pupas e permanecem nesse estágio por sete a 11 dias. As pupas dão origem ao adulto, que vive por cerca de sete dias, período em que ocorre o acasalamento e a oviposição (Lara et al., 1998).

A lagarta alimenta-se abrindo galerias por todo o fruto, o qual libera uma resina que, quando em contato com o ar, se torna amarela e solidificada. Posteriormente, o fruto adquire uma coloração marrom-escura. O ataque da praga inviabiliza a planta para o uso na ornamentação devido ao fato de o fruto ficar deformado e escuro, tornando-o impróprio para a comercialização (Figura 25b) (Santa-Cecília; Chalfoun, 1998).

Fotos: Nilton Fritzon Sanches



**Figura 25.** (a): adulto da broca-do-fruto [*Strymon megarus* (Lepidoptera: Lycaenidae)]; (b): ataque em fruto maduro de abacaxizeiro cuja infrutescência é comestível.

O monitoramento deve ser iniciado quando a inflorescência surgir, com a busca por adultos e observando-se a presença de ovos quando as flores estiverem abertas. O período crítico do ataque dessa praga está entre 7 e 13 dias após a indução floral, durante os quais se recomenda a intensificação do monitoramento. Cultivos de abacaxizeiro ornamental próximos a florestas ou áreas de preservação estão mais propensos ao ataque desta praga. Após o período de indução do florescimento, o fruto pode ser coberto com sacos de cor vermelha ou cinza. O uso de *Bacillus thuringiensis* (Bt) tem mostrado resultados positivos para o controle das lagartas. Para o controle químico da broca-do-fruto, recomendam-se os produtos alfa-cipermetrina (piretroide) e teflubenzurom (benzoiluréia).

## Broca-do-talo

A broca-do-talo [*Castnia icarus* (Lepidoptera: Castniidae)] ataca cultivos de abacaxizeiro ornamental, sendo também conhecida como broca-do-olho, broca-do-caule ou broca-gigante. Ocorre no Nordeste do Brasil, causando perdas que podem chegar a 100% da produção por causar a morte das plantas (Lara et al., 1998). Segundo esses autores, uma lagarta por planta já é suficiente para danificá-la por completo.

O dano caracteriza-se pela penetração da lagarta nos tecidos da base da planta de abacaxizeiro ornamental, abrindo várias galerias enquanto se alimenta. As folhas ao redor do ataque são seccionadas, e a planta libera



resina como defesa. Essa resina se mistura com as excretas do inseto que, ao entrarem em contato com o ar, adquirem coloração escura (Figura 26). Em estágio avançado de ataque, pode ocorrer a incidência da podridão-do-olho-do-abacaxi. A presença de um odor desagradável nas mudas é sinal típico desta enfermidade bacteriana. As mudas infectadas pelo patógeno podem apresentar-se tombadas (Melo; Veiga, 2012).

Foto: Nilton Fritzon Sanches



**Figura 26.** Sintoma de ataque da broca-do-talo (podridão-do-olho-do-abacaxi) em abacaxizeiro cuja infrutescência é comestível.

O monitoramento deve ser realizado regularmente, observando-se a existência de orifícios e a presença de resina na base das plantas. Nos períodos mais secos do ano, essa vistoria deve ser intensificada. Reservas ambientais, cultivos de bananeiras e plantios de abacaxizeiro cuja infrutescência é comestível são ambientes que podem hospedar o inseto. Assim, o devido cuidado com a escolha para o local da implantação do cultivo de abacaxizeiro ornamental pode reduzir significativamente a chance de alguns problemas futuros.

A aquisição de mudas livres da presença do inseto e de seus ovos também evitam problemas. No campo, plantas que estiverem sob ataque devem ser eliminadas, assim como os restos culturais, visando ao controle populacional

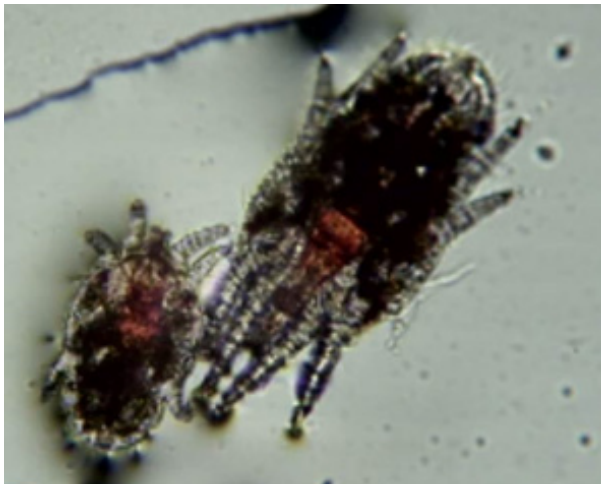
da praga (Matos, 2000). O fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* é patogênico à broca-do-talo, sendo considerado potencial inimigo natural dessa praga. Porém, depois que a lagarta penetra na planta, esta bloqueia o orifício com excretas, sendo difícil o controle devido a essa barreira (Silva; Veiga, 2000).

Até o momento, para os híbridos de abacaxizeiro ornamental cultivados em vaso nas condições do estado do Ceará, não foram observadas a broca-do-fruto (*Strymon megarus*) nem a broca-do-talo (*Castnia icarus*), pragas primárias para a cultura do abacaxizeiro cuja infrutescência é comestível.

## Ácaro-alaranjado

O ácaro-alaranjado [*Dolichotetranychus floridanus* (Acari: Tenuipalidae)] é considerado uma praga secundária no abacaxizeiro ornamental. No entanto, seu ataque pode causar danos consideráveis, chegando a 20% de perda de plantas. Os ácaros são de ocorrência generalizada, principalmente por possuírem vários hospedeiros, incluindo orquídeas, bambus e gramíneas. Os ácaros podem ser encontrados na base das folhas, formando um aglomerado de adultos e ovos, ambos de coloração laranja, e podem ser vistos sem o auxílio de microscópio estereoscópico (Figura 27).

Foto: Nívia da Silva Dias-Pini



**Figura 27.** Ninfa e adulto do ácaro-alaranjado, *Dolichotetranychus floridanus*.

Os ácaros iniciam o ataque pelas folhas mais próximas ao solo, abrindo caminho para a entrada de patógenos como *Fusarium guttiforme*, fungo agente causal da gomose (Ventura et al., 1980). Eles causam necrose na base da folha e, conseqüentemente, sua queda, pelo bloqueio do fluxo de seiva, reduzindo o potencial de fotossíntese da planta. Em casos de alta população, podem também atacar o talo da planta.

O monitoramento da praga deve ser realizado periodicamente, buscando-se colônias nas partes inferiores das plantas. O ataque se inicia pela região sem clorofila. As mudas devem ser mantidas livres da praga até o transplantio. Os restos culturais devem ser eliminados, assim como plantas invasoras que possam servir de hospedeiro alternativo ao ácaro. Produtos fitossanitários só devem ser usados quando registrados para a praga na cultura (Ceinfo, 2016; Lara et al., 1998).

Nos trabalhos experimentais em casa de vegetação na Embrapa Agroindústria Tropical, observou-se incidência da referida praga apenas nas plantas cultivadas em vasos. A incidência da praga foi alta, sendo de 16,33% nas plantas do híbrido 'D' e de 83,66% nas plantas do híbrido 'A'.

## Referências

- AGROFIT. 2018. <Disponível em: [http:// agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 08 maio 2018.
- ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C. W.; BLACKWELL, M. **Introductory mycology**. 4. ed. New York: John Wiley & Sons, 1996. 869 p.
- ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. **Métodos em fitopatologia**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2007. 382 p.
- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300 p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).
- AZEVEDO, P. V.; SOUZA, C. B. de; SILVA, B. B. da; SILVA, V. C. da. Water requirements of pineapple crop grown in a tropical environment, Brazil. **Agricultural Water Management**, v. 88, n. 1-3, p. 201-208, 2007.

- CARMICHAEL, J. W.; BRYCE KENDRICK, W.; CONNERS, I. L. **The genera of Hyphomycetes**. Alberta, Canadá: University of Alberta Press, Edmonton, 1980. 386 p.
- CEINFO: Centro de Informações Tecnológicas e Comerciais para Fruticultura Tropical. 2016. Disponível em: <[http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo\\_2334.pdf](http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_2334.pdf)>. Acesso em: 14 set. 2016.
- CHALFOUN, S. M.; SANTA-CECILIA, L. V. C. Abacaxi duplo dano. **Cultivar HF**, Pelotas, n. 15, p. 38-41, 2002.
- CORREIA, D.; ROCHA, M. V. P.; ALVEZ, G. C. Growth of micropropagated *Ananas comosus* var. *erectifolius* plantlets in different substrates under screenhouse conditions. **Acta Horticulturae**, v. 822, p. 85-89, 2009.
- CORREIA, D.; BORGES, N. S. S.; RIBEIRO, E. M.; MORAIS, J. P. S. de. **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.; ROCHA, M. V. P.; ALVEZ, G. C.; MORAIS, J. P. S. de. **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.; SOUZA, E. H.; CARVALHO, M. A. P.; PEREIRA, M. E. C.; SOUZA, F. V. D. Clonal evaluation of new ornamental pineapple hybrids to use as cut flower. **Acta Scientiarum Agronomy** (Online), v. 38, p. 475-483, 2016.
- CUNHA, G. A. P. da. Applied aspects of pineapple flowering. **Bragantia**, v. 64, n. 4, p. 499-516, 2005.
- CUNHA, G. A. P. da. Fisiologia da floração do abacaxizeiro. *In*: CARVALHO, C. A. L. de; DANTAS, A. C. V. L.; PEREIRA, F. A. de C.; SOARES, A. C. F.; MELO FILHO, J. F.; OLIVEIRA, G. J. C. de. (Org.). **Tópicos em ciências agrárias**. Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2009. p. 54-75.
- GOES, A. Doenças do abacaxi. *In*: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia: doenças das Plantas Cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005, 2 v. p. 09-14.

HAWERROTH, F. J.; MAUTA, D. de S.; CÂNDIDO, M. dos S.; TANIGUCHI, C. A. K.; HAWERROTH, M. C.; SERRANO, L. A. L. **Adubo de liberação lenta na produção de abacaxizeiro ornamental em vaso**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2014. 19 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 95).

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Propagación de plantas**: principios y prácticas. México: Continental, 1990. 760 p.

JUNGHANS, T. G.; SOUZA, A. da S.; SANTOS-SEREJO, J. A. dos; SOUZA, F. V. D. Redução de custos na micropropagação. In: JUNGHANS, T. G.; SOUZA, A. S. (Ed.). **Aspectos práticos da micropropagação de plantas**. 2. ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2013, p. 165-187.

KISS, E.; KISS, J.; GYULAI, G.; HESZKY, L. E. A novel method for rapid micropropagation of pineapple. **HortScience**, Alexandria, v. 30, n. 1, p. 127-129, 1995.

LARA, F. M.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; TANZINI, M. R. Pragas do abacaxizeiro. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C. O. (Ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: Embrapa-SPI; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1998. p. 18-31.

LESLIE, J. F.; SUMMERELL, B. A. **The fusarium laboratory manual**. Iowa; Blackwell, 2006, p. 180-181.

MARTINS, T. da S.; FEITOSA, M. M.; TANIGUCHI, C. A. K.; CASTRO, A. C. R. de. Micronutrientes para abacaxizeiro ornamental cultivado em vaso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 35., 2015, Natal. **Anais...** Natal: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, 2015.

MATOS, A. P.; JUNGHANS, D. T.; SPIRONELLO, A. Variedades de abacaxi resistentes à fusariose. In: SEMANA INTERNACIONAL DA FRUTICULTURA E AGROINDÚSTRIA, 18.; AGROFLORES, 13, 2011. Fortaleza. **Frutal**: anais. Fortaleza: Frutal, 2011.

MATOS, A. P. Pragas do abacaxi. In: **Abacaxi**: fitossanidade. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2000. p. 17-26.

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

MELO, J. P. R.; VEIGA, A. F. S. L. Características biológicas das formas imaturas da Broca-do-talo-do-abacaxizeiro, *Castnia icarus* (Lepidoptera: Castniidae) em condições de laboratório.

**Biológico**, São Paulo, v. 74, n. 1, p. 5-8, 2012.

MOREIRA, M. A.; PASQUAL, M.; CARVALHO, J. G. de; FRAGUAS, C. B. Estiolamento na micropropagação do abacaxizeiro cv. Pérola. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 27, n. 5, p. 1002-1006, 2003.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 15, n. 3, p. 473-497, 1962.

NORONHA, A. C.; MATOS, A. P.; SANCHES, N. F. **Manejo integrado de pragas e doenças do abacaxi**. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1028854/1/ManejoIntegradoPragas.pdf>> Acesso em: 19 set. 2016.

REINHARDT, D. H. R. C.; CUNHA, G. A. P. da. Métodos de propagação. In: CUNHA, G. A. P. da; CABRAL, J. R. C.; SOUZA, L. F. da S. (Org.). **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 1999. p. 105-138.

SANCHES, N. F. **Manejo integrado da cochonilha do abacaxi**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2005. (Abacaxi em Foco n. 35).

SANTANA, J. N. de; SOUZA, O. P. de; CAMARGOS, A. E. V.; ANDRADE, J. P. R. Coeficientes de cultura do abacaxizeiro nas condições edafoclimáticas de Uberaba, MG. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 6, p. 602-607, 2013.

SANTA-CECÍLIA, L. V. C.; SCHALFOUN, S. M. Pragas e doenças que afetam o abacaxizeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 195, p. 40-57, 1998.

SANTOS, M. da C.; BARBOZA, S. B. S. C.; LÉDO, A. da S.; VIÉGAS, P. R. A.; COPATI, L. A. Efeito do estiolamento na micropropagação de abacaxi cultivar Imperial. **Plant Cell Culture & Micropropagation**, Lavras, v. 5, n. 2, p. 101-110, 2009.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Flores e plantas ornamentais do Brasil**, Brasília: DF, 2015. 42 p. (Série Estudos Mercadológicos, 1).

SILVA, R. B. Q.; VEIGA, A. F. S. L. Patogenicidade de *Beauveria bassiana* (Bals.) e *Metarhizium anisopliae* (Mersch.) sobre *Castnia icarus* (Cramer, 1775). **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 73, n. 2, p. 119-128, 2000.

SOUZA, F. V. D.; SANTOS-SEREJO, J. A.; CABRAL, J. R. S. Fruteiras ornamentais: beleza rara. **Cultivar**, v. 5, n. 28, p. 6-8, 2004.

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

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**, Cruz das Almas, v. 19, p. 319-325, 2007.

SOUZA, F. V. D.; SOUZA, A. S.; SANTOS-SEREJO, J. A.; SOUZA, E. H.; JUNGHANS, T. G.; SILVA, M. J. Micropropagação do abacaxizeiro e outras bromeliáceas. *In*: JUNGHANS, T. G.; SOUZA, A. S. (Ed.). **Aspectos práticos da micropropagação de plantas**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009, v. 1, p. 177-205.

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**, p. 1-21, 2011.

SOUZA, E. H. de; SOUZA, F. V. D.; SILVA, M. de J. da; SOUZA, A. da S.; COSTA, M. A. P. de C. Growth regulators and physical state of culture media in the micropropagation of ornamental pineapple hybrids. **Plant Cell Culture & Micropropagation**, Lavras, MG, v. 8, n. 1-2, p. 10-17, 2012.

SOUZA, F. V. D.; SOUZA, A. S.; SANTOS-SEREJO, J. A.; SOUZA, E. H.; JUNGHANS, T. G.; SILVA, M. J. Micropropagação do abacaxizeiro e outras bromeliáceas. *In*: JUNGHANS, T. G.; SOUZA, A. S. (Ed.). **Aspectos práticos da micropropagação de plantas**. 2 ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2013, p. 189-218.

SOUZA, E. H. de; COSTA, M. A. P. de C.; SANTOS-SEREJO, J. A.; SOUZA, F. V. D. Selection and use recommendation in hybrids of ornamental pineapple. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 45, n. 2, p. 409-416, 2014.

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.

SUTTON, B. C. **The Coelomycetes**. Kew, UK: Commonwealth Mycological Institute, 1980. 696 p.

TANIGUCHI, C. A. K.; CASTRO, A. C. R. de; SILVA, T. F.; CAFE, F. B. da S. Development of pineapple as an ornamental potted plant. **Acta Horticulturae**, p. 379-384, 2015.

TEIXEIRA, D. B. de S.; TANIGUCHI, C. A. K.; CASTRO, A. C. R. de; MARTINS, T. da S. Adubo de liberação controlada para o cultivo de genótipos de abacaxi ornamental em vasos. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS PARA PRODUÇÃO VEGETAL NO SEMIÁRIDO, 2., 2016, Triunfo/Serra Talhada. **Anais...** Serra Talhada: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2016.

VENTURA, J. A.; ARLEU, R. J.; MAFFIA, L. A.; NOBREGA, A. C. Efeito da lesão do ácaro *Dolichotetranychus floridanus* (Banks.) na infecção de *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* em folhas de abacaxizeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 5, n. 3, p. 465, 1980.

VENTURA, J. A.; ZAMBOLIM, L.; CHAVES, G. M. Integrated management system for pineapple *Fusarium* disease control. **Acta Horticulturae**, v. 334, p. 439-454, 1993.

VENTURA, J. A.; ZAMBOLIM, L. Controle das doenças do abacaxizeiro. *In*: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manejo integrado: fruteiras tropicais: doenças e pragas**. Viçosa: UFV, 2002. p. 445-509.

Exemplares desta edição  
podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agroindústria Tropical**  
Rua Dra. SÁra Mesquita, 2270, Pici  
60511-110, Fortaleza, CE  
Fone: (85) 3391-7100  
Fax: (85) 3391-7109 / 3391-7195  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição  
(2019): on-line



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente

*Gustavo Adolfo Saavedra Pinto*

Secretária-executiva

*Celli Rodrigues Muniz*

Secretária-administrativa

*Eveline de Castro Menezes*

Membros

*Marlos Alves Bezerra, Ana Cristina Portugal*

*Pinto de Carvalho, Deborah dos Santos*

*Garruti, Dheyne Silva Melo,*

*Ana Iraidy Santa Brígida,*

*Nívia da Silva Dias-Pini,*

*Eliana Sousa Ximendes*

Supervisão editorial

*Ana Elisa Gondim Sidrim*

Revisão de texto

*José Cesamildo Cruz Magalhães*

Normalização bibliográfica

*Rita de Cassia Costa Cid*

Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica

*José Cesamildo Cruz Magalhães*

Fotos da capa

*Rubens Sonsol Gondim*