

Produção de Antúrio para Folhagem em Vaso

Christiana de Fátima Bruce da Silva
Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho
Ana Cecília Ribeiro de Castro
Carlos Alberto Kenji Taniguchi
Nivia da Silva Dias-Pini
Fábio Rodrigues de Miranda
Patrik Luiz Pastori
Francisco Henrique Nunes da Silva Alves
Arlene Santisteban Campos



Produção de Antúrio para Folhagem em Vaso¹

Introdução

O mercado mundial de flores e plantas ornamentais foi avaliado no ano de 2014 em US\$ 107 bilhões (Botelho; Rodrigues; Bruzi, 2015). No Brasil, o agronegócio da floricultura movimentou R\$ 5,22 bilhões em 2013, exibindo crescimento de 8,3% sobre o faturamento de 2012 (Sebrae, 2015). Ainda segundo dados do Sebrae (2015), o segmento de flores e plantas envasadas representou 24,12% do mercado brasileiro em 2013. Em termos de evolução tendencial, comparativamente ao ano de 2008, as estatísticas comprovam o crescimento das importâncias relativas no segmento de flores e plantas envasadas, cuja participação elevou-se de 20,0% para 24,12% em 2013.

As plantas envasadas vêm apresentando crescente relevância na pauta de consumo devido à melhor relação custo/benefício das espécies e variedades assim cultivadas, àquelas oferecidas ao mercado já cortadas e aos menores custos relativos, quanto à maior durabilidade e praticidade (Sebrae, 2015). Para o consumidor contemporâneo, as plantas envasadas mostram ser mais adequadas à conjuntura econômica mais restritiva do mercado internacional, além de serem mais adaptadas ao estilo de vida atual, marcado pela falta de tempo, por viagens constantes, habitações de tamanho reduzido e menor

¹ Christiana de Fátima Bruce da Silva, engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Bióloga, doutora em Genética de Plantas, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Ana Cecília Ribeiro de Castro, bióloga, doutora em Recursos Genéticos, 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; Nivia da Silva Dias-Pini, bióloga, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Fábio Rodrigues de Miranda, engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia de Biosistemas, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Patrik Luiz Pastori, engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, professor da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE; Francisco Henrique Nunes da Silva Alves, engenheiro-agrônomo, mestrando em Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG; Arlene Santisteban Campos, engenheira-agrônoma, doutoranda em Solos e Nutrição de Plantas da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE

presença de acessórios e utensílios domésticos, como vasos para flores cortadas e arranjos florais, entre outros fatores. Segundo Junqueira e Peetz (2014), essa mudança gradual nas preferências de consumo pelas plantas envasadas, que se alinha com tendências mundiais, deve-se também à maior praticidade no uso decorativo e no manuseio doméstico ou no ambiente profissional.

Tendo em vista o aumento da demanda e o crescimento da comercialização de plantas envasadas para folhagem, as espécies do gênero *Anthurium* apresentam-se como uma opção para esta finalidade (Castro et al., 2010).

Portanto, neste trabalho são apresentados os principais aspectos da produção de espécies de antúrio envasadas, objetivando orientar técnicos e produtores do setor de plantas ornamentais a conduzir o seu manejo eficientemente.

O gênero *Anthurium*

Os antúrios pertencem ao gênero *Anthurium* Schott. (Araceae), que compreende mais de 600 espécies, normalmente herbáceas, epífitas, eretas ou trepadeiras. A maioria das espécies do gênero é ornamental, destacando-se pela beleza da folhagem e das inflorescências (Tombolato et al., 2004). Suas folhagens são apreciadas pela alta durabilidade, pelo tamanho, formato e desenho das nervuras em contraste com o limbo foliar; as nervuras são lisas ou aveludadas e a cor do limbo pode variar de verde-claro a verde-escuro (Morais et al., 2009).

Tradicionalmente, por muitos anos, as inflorescências dos antúrios vêm sendo utilizadas amplamente como flor de corte para confecção de arranjos florais. A maioria dos trabalhos conduzidos de melhoramento genético, antes da década de 1980, no Havaí e na Holanda, eram focados no desenvolvimento de plantas altamente produtivas e com inflorescências espetaculares; conseqüentemente, pouca atenção foi dada para o tamanho e a arquitetura da planta e para a atratividade das folhagens (Henley; Robinson, 1994). Segundo esses autores, a importância no desenvolvimento de novas cultivares de antúrio para planta de vaso e para uso doméstico só teve início a partir da década de 1980.

Para cultivo em vaso e ambientes fechados, é desejável que a espécie ornamental apresente a capacidade de manter um determinado valor estético

e uma elevada longevidade (Chen et al., 1999). Para plantas de vaso, como no caso dos antúrios, a capacidade de floração e de manutenção de pelo menos duas inflorescências, em ambientes com baixa luminosidade, é um ponto crítico, tendo em vista que seu valor estético está relacionado com o contraste entre as inflorescências e a folhagem (Chen et al., 1999). Sob condições de ambiente fechado, além das inflorescências, a densidade da folhagem e o hábito de crescimento da planta também são características importantes que a planta de antúrio deve apresentar. De uma forma geral, espera-se aumento da taxa de crescimento em função do decréscimo da intensidade luminosa, pois as plantas tendem a interceptar mais luz mudando a configuração das folhas e do caule. Dependendo do grau de mudança, o valor estético pode ser depreciado. Nas variedades de antúrio estudadas por Chen et al. (1999), o aumento da taxa de crescimento só ocorreu após cinco meses de cultivo em ambiente fechado; entretanto, não foi significativo suficiente para afetar o valor estético das plantas.

Plantas de antúrio para cultivo em vaso apresentam vantagens em comparação às plantas de crisântemo e poinsettia devido à sua aparência única, seu crescimento contínuo, sua capacidade de floração em ambientes fechados e inflorescências que apresentam grande longevidade. Por essas razões, espera-se que novas cultivares de antúrio para cultivo em vaso sejam introduzidas no mercado de plantas ornamentais para folhagem e cultivo em ambientes fechados, e que a demanda continue aumentando, em função do valor estético dessas plantas.

O valor ornamental do gênero *Anthurium* é grande; trata-se de uma das plantas tropicais mais demandadas e utilizadas, principalmente em função da sua durabilidade e conformação típica. Podem ser distribuídas em dois grupos: grupo de folhagens e grupo de inflorescências atrativas. No grupo de folhagem atrativa, estão incluídas aquelas espécies que, mesmo apresentando inflorescências, constitui-se a folhagem como principal atrativo. Neste grupo estão as seguintes espécies: *Anthurium crystalinum*, *A. warocqueanum*, *A. magnificum*, *A. cordatum* (Lamas, 2001), *A. macrolobum*, *A. pandulifolium*, *A. veitchii* (George, 1993/1996).

No Brasil, segundo Castro et al. (2010), dentre os antúrios com grande potencial ornamental para folhagem em vaso e ainda não produzidos comercialmente, destacam-se o *Anthurium maricense* e *A. bonplandii*.

Caracterização do antúrio de folhagem para uso ornamental

A transição de espécies nativas coletadas na natureza para o cultivo em viveiros requer a observação das características da planta em desenvolvimento para uma melhor compreensão de seu crescimento em condições artificiais, a fim de que seja possível a indicação de uso mais adequado para a exploração comercial, seja como planta para vaso ou planta para corte.

Entre os acessos pertencentes à coleção de germoplasma de Flores Tropicais da Embrapa Agroindústria Tropical, localizada em Fortaleza, CE, alguns possuem características ornamentais desejáveis. Essa coleção abriga uma subcoleção de antúrios nativos, com cerca de 60 acessos conservados. Em relação às características morfofenológicas para folhagem ornamental, destacam-se sobretudo pela rusticidade, pouca necessidade de luminosidade, características dessas plantas encontradas na natureza sob árvores (Castro et al., 2010). O cultivo das espécies *A. maricense* e *A. bonplandii* em telado de 80% de sombreamento, apesar do desenvolvimento inicial semelhante (número de folhas por planta), apresentam porte distinto após cultivo por 12 meses em vasos (Figuras 1 e 2).

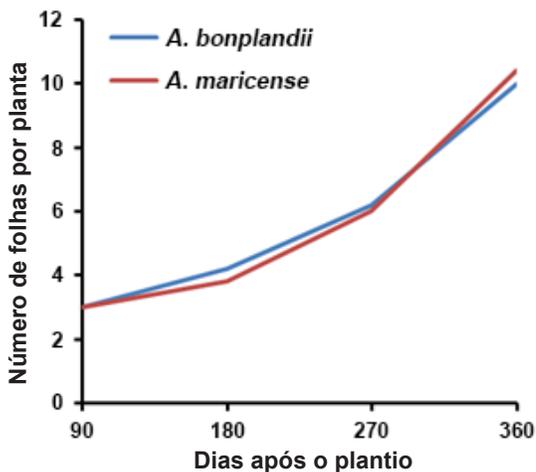


Figura 1. Número de folhas por planta de *Anthurium bonplandii* e *A. maricense* ao longo de 12 meses (avaliações aos 90; 180; 270 e 360 dias do transplantio). Plantas cultivadas em vasos nº 15 preenchidos com substrato comercial à base de casca de pinus compostada, em telado com 80% de sombreamento. Mudanças obtidas por micropropagação, com 5-6 folhas primordiais, aclimatizadas em substrato comercial à base de casca de pinus compostada, em bandejas com 162 células, por 90 dias. As mudas apresentavam cerca de 3-4 folhas definitivas no momento do transplantio em vasos.

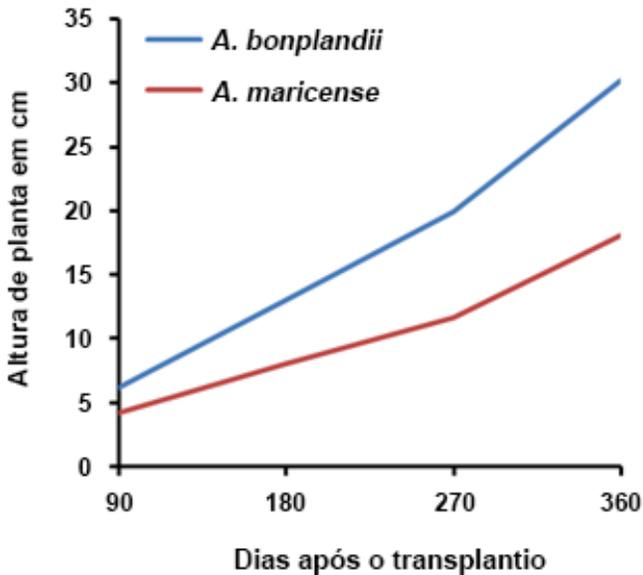
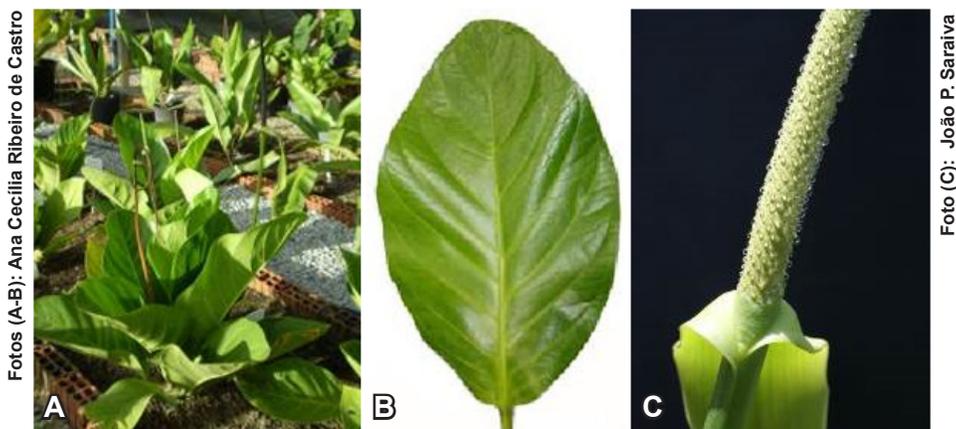


Figura 2. Altura de plantas de *Anthurium bonplandii* e *A. maricense* cultivadas em vasos, obtida da superfície do substrato a folha mais alta, ao longo de 12 meses (avaliações aos 90; 180; 270 e 360 dias do transplântio). Plantas cultivadas em vasos nº 15 preenchidos com substrato comercial a base de casca de pinus compostada, em telado com 80% de sombreamento. Mudanças obtidas por micropropagação, com 5-6 folhas primordiais, aclimatizadas em substrato comercial a base de casca de pinus compostada, em bandejas com 162 células, por 90 dias. As mudas apresentavam cerca de 3-4 folhas definitivas no momento do transplântio em vasos.

As características morfológicas para hábito do caule, arranjo da raiz, persistência do catafilo, presença de folha peltada, recorte, forma, ondulação e textura do limbo, cor do pulvino, posição da inflorescência, cor da espata, da espádice e do fruto, e produção de folhas, em um ano de cultivo, variam bastante entre as duas espécies, seja em vaso ou em canteiro.

As plantas de *Anthurium bonplandii* apresentam porte de médio a grande, com altura até 30 cm; plantas em cultivo no solo chegam até pouco mais de 1,0 m de altura (Figura 3A). Caule curtamente ereto, pouca distância entrenós, arranjo de raiz denso e volumoso à medida que cresce, catafilos persistentes como fibras formando um emaranhado junto ao caule. Limbo inteiro elíptico, muito pouco ondulado, com serosidade média, de textura coriácea (Figura 3B), com aproximadamente 20 cm de comprimento e 10 cm

de largura. Pecíolos com até 8 cm de comprimento, apresentando belo pulvino verde-claro. Inflorescências com a mesma altura ou mais altas que as folhas. Espata lanceolada totalmente verde ou verde rajada de roxo, totalmente expandida, medianamente torcida em forma de parafuso. Espádice podendo ser verde (Figura 3C) ou arroxeadada, modificando pouco a coloração ao longo do amadurecimento, tornando-se menos notável à medida que amadurece. Seus frutos são roxos, possuem a extremidade distal de coloração bem escura, quase negra. O número médio de folhas em um ano de cultivo foi 10, a capacidade de recobrimento do vaso é pequena, sendo possível visualizar o substrato mesmo olhando por cima. É possível que a planta desta espécie necessite mais tempo de desenvolvimento para recobrir o vaso.



Fotos (A-B): Ana Cecília Ribeiro de Castro

Foto (C): João P. Saraiva

Figura 3. Planta (A), folha (B) e inflorescência (C) de *Anthurium bonplandii*, propagada via sementes, com três anos de cultivo, em canteiro na Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE.

As plantas de *Anthurium maricense* com um ano de cultivo apresentam porte baixo (Figura 4A), com altura de até 20 cm. Na natureza, plantas adultas chegam até a pouco mais de 30 cm de altura. Caule curtamente ereto, pouca distância entrenós, arranjo de raiz pouco denso, catáfilos persistentes. Limbo inteiro elíptico, não ondulado, com serosidade média, de textura coriácea, com aproximadamente 15 cm de comprimento e 7 cm de largura (Figura 4B). Pecíolos com até 6 cm de comprimento, apresentando discreto pulvino verde-claro. Inflorescências com a mesma altura ou mais altas que as folhas.

Espata lanceolada totalmente verde ou verde rajada de roxo, completamente expandida. O espádice pode ser vermelho-alaranjado, modificando pouco a coloração ao longo do amadurecimento (Figura 4C). Seus frutos são vermelhos. O número de folhas em um ano foi em média dez, a capacidade de recobrimento do vaso é alta, no vaso não é possível visualizar o substrato tão facilmente. Até um ano de cultivo, as folhas mais velhas ainda presentes são de tamanho bem inferior às folhas mais jovens (Figura 4A).

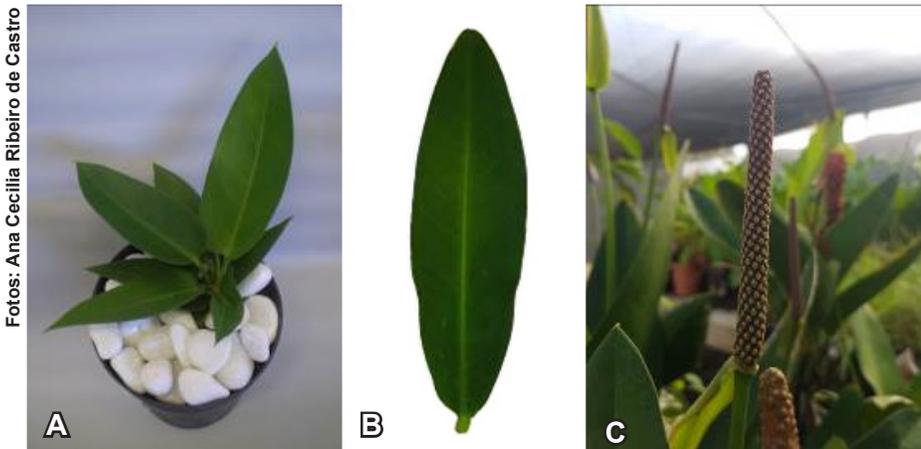


Figura 4. Planta (A), folha (B) e inflorescência (C) de *Anthurium maricense*, propagada via sementes, com um ano de cultivo em vaso N° 15, na Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE.

Métodos de reprodução e propagação do antúrio para folhagem

Os antúrios de diferentes espécies podem ser propagados por sementes, divisão de touceiras/rebentos, estacas e micropropagação.

A propagação sexuada, em diferentes espécies de antúrio para folhagem, gera variabilidade, em especial nas inflorescências, mas também em outras características. A variação muitas vezes não é perceptível à primeira vista, como a posição das folhas na touceira, arquitetura da planta, largura do limbo, etc. Esta variabilidade é importante na seleção de acessos com determinadas características de interesse, mas pode interferir na propagação em larga escala quando se objetiva a obtenção de plantas uniformes.

Já a propagação assexuada pode ser feita por divisão de touceiras/rebentos, estacas e por micropropagação, dependendo da espécie. Algumas espécies formam touceiras, outras não, mas à medida que perdem as folhas mais velhas formam um caule (estacas, que são porções do caule e entrenós) que pode ser segmentado e usado para propagação. Porém, os métodos por divisão de touceiras e estaquia fornecem apenas algumas unidades de novas mudas anualmente, além de possibilitar a disseminação de pragas e doenças. *A. bonplandii*, por exemplo, não produz rebentos (brotos laterais) e as plantas velhas formam uma massa de raízes sobre os entrenós, que são muito próximos entre si, dificultando a propagação por “estacas”. Em *A. maricense* também não são observados rebentos, entretanto os entrenós são mais afastados entre si e o arranjo de raízes é menos denso do que em *A. bonplandii*, sendo possível a obtenção de algumas mudas por divisão de estacas.

Dessa forma, a utilização da micropropagação para obtenção das mudas tem sido encorajada. A principal vantagem da micropropagação é a produção de um elevado número de plantas em curto espaço de tempo e em área física reduzida, quando comparada com os métodos tradicionais de multiplicação.

A sanidade das plantas produzidas por esta técnica e seu consequente vigor garantem um material de plantio de qualidade superior; além da obtenção de plantas de tamanho padronizado, permitindo um manejo mais adequado do cultivo, refletindo-se diretamente nos custos de produção. Entretanto, esta técnica tem como desvantagens o elevado custo final da muda e a possibilidade da ocorrência de variantes somaclonais.

As flores do antúrio são hermafroditas e apresentam o fenômeno da protoginia, ou seja, quando a parte feminina torna-se receptiva, a masculina ainda está imatura, prevenindo a autofecundação e favorecendo o cruzamento entre plantas. Em muitos viveiros, as mudas de antúrios para folhagem de diferentes espécies são produzidas por semente (Figura 5); dependendo da espécie, uma inflorescência pode produzir dezenas ou centenas de frutos. Não existem informações quanto à uniformidade das plantas produzidas.

A divisão de touceiras ou estaquia também é uma forma de propagação, mas pouco utilizada comercialmente, porque o número de mudas produzidas é pequeno; além disso, existe a possibilidade de disseminação de pragas e doenças.

Fotos: Ana Cecília Ribeiro de Castro



Figura 5. (A): plantas de *Anthurium* sp. produzidas a partir de semente em viveiro comercial no Rio de Janeiro (RJ); e (B): plantas produzidas a partir de semente de *A. maricense* e *A. bonplandii* na coleção de germoplasma da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE.

Portanto, a micropropagação vem sendo empregada na produção de mudas de antúrio. Essa técnica propicia a obtenção de um grande número de plantas de alta qualidade fitossanitária e idênticas à planta matriz (Carvalho et al., 2013).

Micropropagação

Anthurium andraeanum Lind. é uma espécie propagada comumente por sementes. Entretanto, como as progênies obtidas por este método são heterogêneas, deve-se dar preferência à propagação vegetativa. Na reprodução assexuada, tanto a divisão de touceiras quanto a estaquia apresentam como desvantagens o baixo número de mudas produzidas e a possibilidade da disseminação de pragas e doenças (Tombolato et al., 2004). Por estas razões, o método de propagação prevalecente é por via sexuada. Todavia, na via assexuada, além da divisão de touceira e estaquia, mais recentemente vem sendo utilizada a micropropagação, uma modalidade da cultura de tecidos vegetais.

Essa espécie foi propagada *in vitro* pela primeira vez por Pierik et al. em 1976. Desde então, vêm sendo realizadas modificações na composição no meio de cultura desenvolvido por Pierik et al. (1976), objetivando seu aperfeiçoamento e a aplicação em novas cultivares e espécies do gênero *Anthurium* (Silva et al., 2015).

O genótipo de *Anthurium* desempenha papel importante no sucesso da propagação *in vitro* (Atak; Çelik, 2012). Estudos têm demonstrado que diferentes genótipos apresentam respostas distintas quando submetidos às mesmas condições de cultivo *in vitro*, e, por esta razão, é necessário o desenvolvimento de um protocolo específico para produção em larga escala para cada variedade de antúrio em questão (Atak; Çelik, 2009; Harb et al., 2010; Nhut et al., 2006).

Mais recentemente, os antúrios têm sido propagados *in vitro* comercialmente por organogênese indireta, sendo as mudas obtidas por meio da indução de calos, geralmente utilizando-se folhas como explante inicial, com posterior regeneração de gemas adventícias (Atak; Çelik, 2009; Gantait; Mandal, 2010; Kuehnle; Suggi, 1991; Silva et al., 2015).

A produção de mudas micropropagadas de antúrio por organogênese indireta, via indução de calos, possibilita a ocorrência de variações somaclonais nas plantas obtidas (Pinheiro, et al., 2009). Geier (1986) menciona que, teoricamente, as mudas obtidas a partir de calos deveriam apresentar variação somaclonal; entretanto, após avaliar centenas de mudas regeneradas, nenhuma variação fenotípica foi detectada. Kuehnle e Sugii (1991) citam que mudas regeneradas de três cultivares (UH965, UH1060 e UH1003), a partir de calos embriogênicos mantidos *in vitro* durante um ano, não apresentaram variação somaclonal. Puchoo (2005) analisou sete iniciadores de RAPD, não constatando variação nas bandas formadas, tanto nas mudas que apresentavam mutações quanto nos controles. Gantait et al. (2012) utilizaram marcadores moleculares RAPD visando diferenciar geneticamente cultivares, estabelecer relações genotípicas entre elas e verificar a estabilidade genética das mudas regeneradas, confirmando a estabilidade citogenética por meio dos marcadores estudados. No entanto, Silva et al. (2015) mencionam que não há relatos na literatura científica sobre a realização de avaliações minuciosas em mudas regeneradas que apresentam mutações, objetivando elucidar a natureza delas.

Sendo assim, visando reduzir a formação de calos e, conseqüentemente, as possíveis variações fenotípicas, tem-se utilizado a organogênese direta a partir do desenvolvimento das gemas axilares presentes nos segmentos nodais.

A literatura dispõe de vários trabalhos sobre micropropagação de antúrio (Atak; Çelik, 2009; Atak; Çelik, 2012; Gantait et al., 2012; Gantait; Mandal, 2010; Kuehnle; Suggi, 1991; Silva et al., 2015), mas não para as espécies *A. bonplandii* e *A. maricense*. Dessa forma, ressalta-se a importância das informações obtidas no presente estudo.

Organogênese direta

As espécies de *A. bonplandii* e *A. maricense* trabalhadas no projeto “Desenvolvimento de sistema de produção de abacaxi ornamental e antúrio, para uso em vaso, em regiões produtoras do Nordeste brasileiro” foram introduzidas in vitro por meio da técnica da organogênese direta.

São utilizadas mudas das espécies estabelecidas in vitro, a partir da germinação in vitro de sementes provenientes do Banco de Germoplasma da Embrapa Agroindústria Tropical (CNPAT). Essas mudas são manipuladas em câmara de fluxo laminar, sob condições assépticas, sendo totalmente desfolhadas e cortadas em segmentos nodais (microestacas) com tamanho aproximado de 1,0 cm e contendo, em média, de dois a três nós (Figura 6). As microestacas obtidas são inoculadas, na posição horizontal, em tubos de ensaios contendo 10 mL de meio de cultura Pierik (Pierik, 1976), contendo 20,0 g L⁻¹ de sacarose, solidificado com Gelrite® a 1,8 g L⁻¹, e pH ajustado para 5,8 antes da autoclavagem, realizada a 121 °C e 1 atm por 15 minutos.

As culturas são mantidas em sala de crescimento com temperatura de 25 ± 2 °C, fotoperíodo de 16 horas e intensidade luminosa de 30 µmol m⁻² s⁻¹, por 60 dias para a regeneração das brotações.

Na multiplicação in vitro de *A. maricense*, recomenda-se a adição de 4,70 µM de BAP ao meio de cultivo Pierik, estimando-se a obtenção de 2,5 brotações por explante; enquanto que para *A. bonplandii* calcula-se 1,7 brotações por explante, quando a concentração de BAP adicionada ao meio Pierik for igual a 3,37 µM.



Foto: Arlene Santisteban Campos

Figura 6. Explante de segmento nodal (microestaca), excisado de mudas de *Anthurium maricense* multiplicadas in vitro, com tamanho de aproximado de 1,0 cm contendo de dois a três nós.

Estiolamento

O método da organogênese indireta tem como desvantagens a formação de calos e a regeneração de gemas adventícias, podendo acarretar a obtenção de plantas com variação somaclonal. Conseqüentemente, vem sendo utilizada a técnica do estiolamento como alternativa para obtenção de mudas micropropagadas de antúrio (Carvalho et al., 2011).

A micropropagação por meio de segmentos nodais estiolados in vitro foi proposta por Kiss et al. (1995), sendo desenvolvida inicialmente para abacaxizeiro comestível. Esse método tem a vantagem de evitar lesões na zona de regeneração, impedindo ou reduzindo a formação de calo e, conseqüentemente, promovendo baixos níveis de variabilidade fenotípica. Além disso, a propagação por meio de gemas axilares ou terminais é o método mais indicado para manutenção da estabilidade genética durante a micropropagação (Atak; Çelik, 2012). Embora a produção de mudas in vitro por meio do estiolamento já tenha sido relatada para algumas espécies ornamentais, não se dispunha na literatura de informações em relação aos antúrios até o desenvolvimento do protocolo por Pinheiro et al. (2009) para *A. andraeanum* 'Eidibel'. Entretanto, até o momento não há relatos

na literatura sobre estudos com a cultura de tecidos em *A. maricense* e *A. bonplandii* (Atak; Çelik, 2012; Silva et al., 2015). Salienta-se mais uma vez a importância das informações geradas neste estudo.

No presente estudo, constatou-se que o método do estiolamento de segmentos nodais com posterior regeneração de brotos é viável para a multiplicação *in vitro* apenas para a espécie *A. maricense* (Figura 7). A espécie *A. bonplandii* não apresentou formação de brotos estiolados *in vitro* a partir das gemas presentes nos segmentos nodais; os explantes formaram mudas, a partir das gemas presentes nos explantes, e não brotos estiolados.

Fotos: Arlene Santisteban Campos

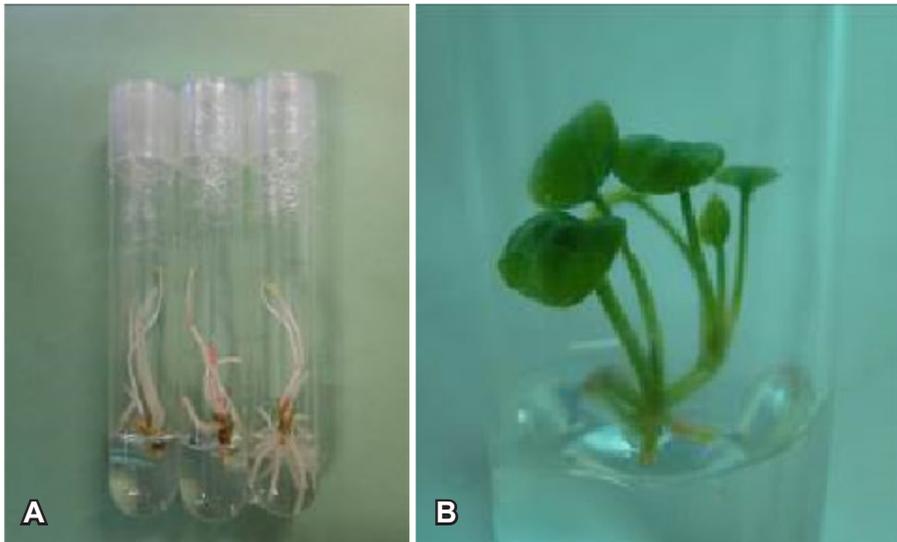


Figura 7. Produção de mudas micropropagadas de *Anthurium maricense* por meio do método do estiolamento *in vitro* de segmentos nodais. (A) Brotos estiolados, obtidos a partir de segmento nodal, cultivados no meio de cultura Pierik adicionado de 10,0 μM de AIA, aos 60 dias de cultivo e (B) mudas, obtidas a partir de brotos estiolados, cultivados no meio de cultura Pierik adicionado de 6,66 μM de BAP, aos 60 dias de cultivo.

Na fase de estiolamento dos brotos, o meio de cultivo Pierik adicionado de 10,0 μM de ácido indolacético (AIA) é mais adequado, formando o maior número de nós por explante, 5,02.

A maior média da taxa de regeneração, 3,60 brotações por explante, é alcançada na maior concentração testada, isto é, 6,66 μM .

Dessa forma, as principais conclusões obtidas no presente estudo foram:

- a) o método do estiolamento de segmentos nodais é uma técnica viável para a multiplicação in vitro de *Anthurium maricense*;
- b) o meio de cultura Pierik adicionado de 10 μM da auxina ácido indolacético (AIA) é o mais indicado para o estiolamento in vitro de segmentos nodais dessa espécie;
- c) a adição, no meio de cultura, da citocinina 6-benzilaminopurina (BAP) é necessária para regeneração de brotações in vitro, a partir de segmentos nodais estiolados;
- d) o aumento da concentração do BAP é diretamente proporcional à crescente regeneração de brotações em *Anthurium maricense*.

Alongamento, enraizamento e aclimatização

Na fase de alongamento e enraizamento, as brotações obtidas de *A. maricense* (de aproximadamente 1,5 cm de altura e apresentando de 3 a 4 folhas) são transferidas para o meio de cultura Pierik (1976) sem a adição de reguladores de crescimento. As culturas são mantidas em sala de crescimento sob temperatura de 25 ± 2 °C, fotoperíodo de 16 horas e intensidade luminosa de $30 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, por 60 dias, para o alongamento da parte aérea e a regeneração e o crescimento das raízes.

Na fase de aclimatização, as mudas são retiradas dos frascos de cultivo e as raízes lavadas com água corrente para eliminar os resíduos do meio de cultura. Posteriormente são plantadas em bandejas de 50 células, contendo substrato comercial HS Flores e mantidas em sala de pré-aclimatização, com temperatura controlada em 25 °C, por um período de 30 dias. Durante esse período, as mudas são irrigadas duas vezes diariamente via pulverização manual. Após esse período, as mudas são transplantadas para vasos de 415 mL contendo substrato composto por fibra de coco e húmus de minhoca na proporção 3:1, adubadas com Osmocote 15:9:12 na dose de 6,40 kgm, irrigadas com a lâmina de 150% da capacidade de retenção de água (CRA) e submetidas à frequência de quatro irrigações diárias durante 90 dias (Campos, 2017).

Condições de cultivo do antúrio para folhagem

Crescimento e adubação

As mudas de antúrios cultivadas em vasos apresentam desenvolvimento lento até os 90 dias do transplântio (Figura 8). A partir desse período, a produção de massa seca de parte aérea e raízes apresenta acúmulo acentuado.

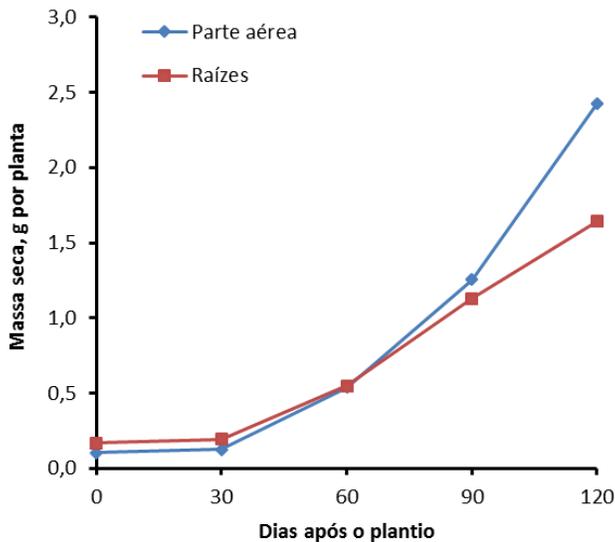


Figura 8. Acúmulo de massa seca da parte aérea e raízes de *Anthurium maricense* cultivado em vasos, em função do desenvolvimento da planta. Plantas cultivadas em vasos nº 15 preenchidos com substrato comercial à base de casca de pinus compostada, em telado com 80% de sombreamento. Mudas obtidas por propagação via sementes, germinadas em substrato comercial à base de casca de pinus compostada, em bandejas com 162 células, por 120 dias. As mudas apresentavam cerca de 3 folhas e 4,5 cm de altura no momento do transplântio em vasos.

Em condições naturais, os antúrios são plantas que crescem epifitamente, ou seja, utilizam outra planta como suporte para o seu desenvolvimento. Assim, na escolha do substrato utilizado para o cultivo do antúrio em vasos, além da função de suporte, ele deve ser rico em matéria orgânica e com boa aeração. Substratos contendo entre 40 e 60% de seu volume composto por poros são mais adequados para o cultivo do antúrio (Caldari Júnior, 2004). De acordo

com Sorace et al. (2013), substratos que possuem casca de pinus e fibra de coco em sua composição são os mais indicados para o cultivo de miniantúrio em vasos.

Os substratos comerciais disponíveis no mercado são normalmente enriquecidos com adubos na sua fabricação (por exemplo, Biomix Flores e Folhagens®, Terral Flor® e Tropstrato Floreiras e Vasos®), em que a quantidade de nutrientes é suficiente para o desenvolvimento inicial de muitas espécies de plantas ornamentais. Assim, de acordo com Teixeira et al. (2016), para *Anthurium maricense* proveniente de sementes e cultivado em vasos nº 15 preenchidos com substrato comercial à base de casca de pinus compostada, a aplicação foliar de ureia, na concentração de 20 g L⁻¹ e na frequência de duas vezes por mês, dispensa a aplicação de adubos NPK no substrato comercial.

Irrigação

O antúrio cultivado em vaso pode ser irrigado por microaspersão ou por gotejamento (Figura 9).



Foto: Fábio Rodrigues de Miranda

Figura 9. Plantas de antúrio (*Anthurium bonplandii*) cultivadas em vaso com substrato HS Florestal e irrigadas por gotejamento, aos 30 dias após o transplantio.

Na irrigação por microaspersão, toda a superfície do cultivo é molhada, incluindo a folhagem, a superfície dos vasos e os espaços entre os vasos. Com isso, a irrigação pode aumentar a umidade relativa do ar no interior da estufa ou do telado e também ser usada para resfriar o ambiente nas horas mais quentes do dia. No entanto, boa parte da água aplicada cai nos espaços entre os vasos, não sendo aproveitada pelas plantas.

A irrigação por gotejamento apresenta um custo inicial mais elevado do que a microaspersão, pois é necessário um gotejador ou uma estaca gotejadora para cada vaso, mas tem a vantagem de permitir uma grande economia de água em relação à irrigação por microaspersão. Como somente a superfície do solo/substrato dos vasos é molhada, há redução das perdas de água, e a economia em relação à irrigação por microaspersão pode chegar a mais de 70%, dependendo do espaçamento entre vasos. Outra vantagem do uso do gotejamento no cultivo do antúrio em vasos é a possibilidade de aplicar os fertilizantes via fertirrigação, com maior eficiência de utilização dos nutrientes.

Em experimento conduzido na Embrapa Agroindústria Tropical, mudas de *Anthurium bonplandii* com 90 dias de idade, produzidas por cultura de tecidos e aclimatizadas em casa de vegetação, foram cultivadas em vasos tipo 15 contendo substrato HS Florestal e irrigadas por gotejamento durante 135 dias. As plantas apresentaram consumos médios de água por vaso de 60 mL por dia, entre 1 e 50 dias após o transplante (DAT); 156 mL por dia, de 51 a 100 DAT; e 205 mL por dia, de 101 a 135 DAT. Tais volumes aplicados representaram uma economia de água de 67% em relação ao que seria necessário se a irrigação fosse feita por microaspersão.

No manejo da irrigação por gotejamento, deve-se, sempre que possível, medir as quantidades de água aplicada e drenada dos vasos diariamente. Para medir a quantidade de água aplicada na irrigação, pode-se separar um gotejador e deixá-lo dentro de um recipiente (Figura 10). Para medir a drenagem, os vasos podem ser colocados sobre uma calha, da qual a água drenada é coletada em um recipiente (Figura 11).

Diariamente, pela manhã, os volumes coletados da irrigação e da drenagem são medidos. No cálculo do volume drenado por vaso, deve-se dividir o volume coletado da calha pelo número de vasos sobre esta.



Foto: Fábio Rodrigues de Miranda

Figura 10. Recipiente e proveta utilizados para medir o volume de água aplicado na irrigação dos vasos.

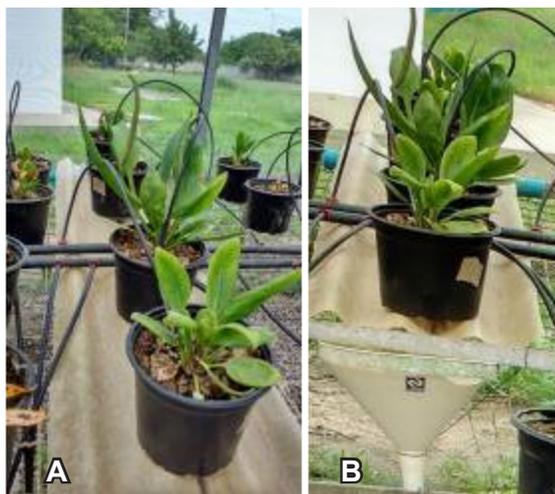


Foto: Fábio Rodrigues de Miranda

Figura 11. Calha (A) e funil (B) utilizados para coletar a drenagem de quatro vasos com plantas de antúrio (*Anthurium bonblandii*).

O tempo de irrigação deve ser ajustado de modo que a quantidade de água drenada dos vasos permaneça ao redor de 10% da quantidade de água aplicada na irrigação. É desejável medir a condutividade elétrica (CE) da água aplicada e da drenagem dos vasos. Se a salinidade (medida pela CE) da água de drenagem estiver elevada, é recomendável aumentar a

percentagem de drenagem até que ela esteja dentro dos limites aceitáveis. De modo geral, as plantas do gênero *Anthurium* são sensíveis à salinidade da solução nutriente ou do substrato, devendo-se evitar que a CE da drenagem permaneça acima de $1,5 \text{ dS m}^{-1}$ (Özçelik; Özkan, 2002; Villarino; Mattson, 2011).

Doenças e pragas

Doenças do antúrio de folhagem

Os antúrios de folhagem (*A. maricense* e *A. bonplandii*) foram cultivados em telado localizado na Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, que apresentava as seguintes condições climáticas: temperatura média de 25-33 °C e umidade relativa do ar média de 75%. Foram inspecionadas aproximadamente 300 mudas em bandejas (fase de aclimatização) e vasos (fase de cultivo) durante o andamento de todos os experimentos do projeto (Figura 12).

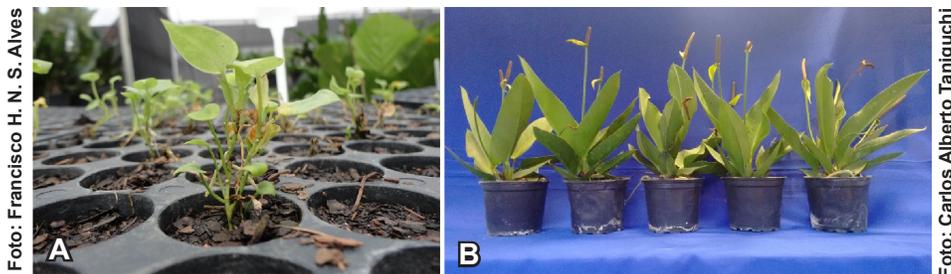


Figura 12. Mudas de antúrio (*Anthurium maricense*) durante a fase de aclimatização (A) e cultivo em vasos (B), sob condições de telado.

Durante a fase de aclimatização e cultivo nos vasos, não foram constatadas incidências de doenças que ocasionassem danos e perdas significativas no cultivo. Apenas a incidência de uma planta com antracnose, sintoma que será melhor descrito a seguir (Figura 13). Entretanto, em outros locais de cultivo, como no litoral e na Zona da Mata do estado de Pernambuco, onde apresentam as condições climáticas ideais de cultivo (temperatura média de 23-26 °C e umidade média de 72-85 °C) (Loges et al., 2004), a possibilidade

de ocorrência das enfermidades aumenta consideravelmente (Lins; Coelho, 2004), podendo ocasionar a redução do potencial das culturas. Dessa forma, a seguir será descrita a principal doença incidente nos antúrios cultivados nos telados da Embrapa Agroindústria Tropical, localizada em Fortaleza, CE.

Antracnose

É a enfermidade com incidência constante nos cultivos de antúrio. A antracnose tem como agente causal o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. Os fungos do gênero *Colletotrichum* e seu teleomorfo *Glomerella* encontram-se distribuídos por todo o mundo, especialmente como causadores de problemas na pré e pós-colheita em regiões tropicais (Sutton, 1992).

Os sintomas da antracnose são lesões escuras deprimidas, com formatos subcirculares ou angulares e a presença de halos cloróticos circundando as lesões (Figura 13) (Van Herk et al., 1998). As lesões podem chegar a coalescer e, nos estádios mais avançados, ocorre a erupção de uma mucilagem alaranjada a rosada, com conídios (Jeffries et al., 1990).



Foto: Christiana de Fátima Bruce da Silva

Figura 13. Sintomas da antracnose em folha de antúrio (*Anthurium andraeanum*) cultivado no solo em Fortaleza, CE.

O patógeno infecta tanto as folhas como as espatas dos antúrios (Coelho; Terao, 2006). Há intensa produção de conídios nas folhas, constituindo-se o inóculo primário da doença. Estes conídios podem ser liberados e dispersados por meio dos respingos de água (chuva ou irrigação) para outras partes da planta, resultando no inóculo secundário (Fitzell; Peak, 1984). A disseminação da doença pelo vento e por insetos pode também ocorrer (Terao et al., 2012). O fenômeno da quiescência pode surgir quando as condições ambientais ficam desfavoráveis para o desenvolvimento do patógeno. Este aspecto torna-se importante, principalmente na pós-colheita dessa ornamental, pois um produto aparentemente “sadio” poderá vir a apresentar sintomas somente na comercialização, comprometendo toda a cadeia produtiva (Terao et al., 2012). O patógeno pode sobreviver em restos culturais, tais como as inflorescências infectadas, constituindo a fonte de inóculo (Terao et al., 2012). As condições mais propícias para o desenvolvimento da doença são as altas temperaturas e a umidade relativa do ar (Silva; Michereff, 2013).

Como medidas de controle, recomenda-se eliminar os restos culturais, que são fontes de inóculo da enfermidade. Além disso, deve-se evitar a utilização da irrigação por aspersão, que ocasiona a formação de um filme de água sobre as partes da planta (Pitta, 1995).

Pragas ao antúrio de folhagem

O levantamento dos insetos-praga foi realizado nas mudas dos antúrios de folhagem (*A. maricense* e *A. bonplandii*) cultivados em bandejas e vasos, em casa de vegetação, na Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE. A única praga que apresenta danos marcantes no cultivo de antúrio de folhagem são os fungus-gnats, que são melhores descritos a seguir.

Fungus-gnats *Bradysia* sp. (Diptera: Sciaridae)

Conhecidos como fungus-gnats, bradísia ou mosca-dos-fungos, esses insetos ocorreram durante todo o período de aclimação das mudas em 100% das plantas. Os fungus-gnats podem ser considerados praga primária, pois estava em alta densidade populacional. Os insetos ficam próximos ao substrato ou às bancadas das casas de vegetação. As fêmeas ovipositam no solo úmido e sombreado, entre três e quatro dias eclodem as larvas que vivem

aproximadamente 14 dias e alimentam-se normalmente dos fungos presentes no solo, daí a denominação de “fungus-gnats” (Guimarães et al., 2008). As larvas provocaram danos, principalmente nas radículas de mudas de antúrio recém-transplantadas, provocando murcha e morte.

A melhor alternativa de controle é a prevenção, utilizando-se o substrato tratado, por meio de solarização ou por autoclavagem. Nos viveiros de mudas, recomenda-se o uso de telas antiafídeos, a fim de evitar a entrada dos adultos. Deve-se também evitar irrigação em excesso, pois a umidade é o fator primordial para o desenvolvimento das larvas.

Conclusão

Os antúrios de folhagem (*Anthurium maricense* e *A. bonplandii*) são espécies tropicais com grande potencial ornamental para uso em vaso. São produtos que podem representar agregação de valor para os produtores de plantas ornamentais tropicais. Portanto, as informações contidas neste documento poderão contribuir para o sistema de cultivo de antúrio de folhagem para vaso e impulsionar a cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais tropicais nos principais estados produtores da região Nordeste.

Referências

- ATAK, Ç.; ÇELIK, Ö. Micropropagation of *Anthurium andraeanum* from leaf explants. **Pakistan Journal of Botany**, Pakistan, v. 43, n. 3, p. 1155-1161, 2009.
- ATAK, Ç.; ÇELIK, Ö. Micropropagation of *Anthurium* spp. In: NABIN KUMAR DHAL, N. K.; SAHU, S. C. (Ed.). **Plant Science**. Croatia: Intech, 2012. Cap. 10, p. 241-254.
- BOTELHO, F. B. S.; RODRIGUES, C. S.; BRUZI, A. T. Ornamental plant breeding. **Ornamental Horticulture**, Campinas, v. 21, n. 1, p. 09-16, 2015.
- CAMPOS, A. S. **Lâmina e frequência de irrigação, substrato e adubação na aclimatização de mudas micropropagadas de antúrio (*Anthurium maricense*)**. 2017 99 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola, Irrigação e Drenagem) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

- CALDARI JÚNIOR, P. Técnicas de cultivo de antúrio (*Anthurium andraeanum*). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 10, p. 43-45, 2004.
- CARVALHO, A. C. P. P. de; PINHEIRO, M. V. M.; DIAS, G. de M. G.; BARROS, L. de M. **Estiolamento in vitro: uma alternativa para a produção de mudas micropropagadas de antúrio**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. 8 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, 36). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/55489/1/CIT11005.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2017.
- CARVALHO, A. C. P. P. de; PINHEIRO, M. V. M.; MARTINS, F. B.; CRUZ, A. C. F. da; OTONI, W. C.; TOMBOLATO, A. F. C.; CASTRO, A. C. R. de. **Micropropagação de antúrio**. In: JUNGHANS, T. G.; SOUZA, A. da S. (Ed.). Aspectos práticos da micropropagação de plantas. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. Parte 2, Cap. 3 p. 227-257. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/98890/1/CLV13031.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2017.
- CASTRO, A. C. R. de; MORAIS, E. B.; MOURÃO, I. C. S.; CARVALHO, A. C. P. P. de; LOGES, V. Ornamental foliage potential of *Anthurium* accessions. **Acta Horticulturae**, The Hague, n. 855, p. 61-68, 2010.
- CHEN, J.; HENNY, R. J.; ROBINSON, C. A.; MELLICH, T.; CRSWELL, R. D. Potted *Anthurium*: an interior-flowering foliage plant. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Tallahassee, v. 112, p. 280-281, 1999.
- COELHO, R. S. B.; TERAÓ, D. Doenças das ornamentais. In: OLIVEIRA, S. M. A.; TERAÓ, D.; DANTAS, S. A. F.; TAVARES, S. C. C. H. (Ed.). **Patologia pós-colheita: frutas, olerícolas e ornamentais tropicais**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p. 807-819.
- FITZELL, R. D.; PEAK, C. M. The epidemiology of anthracnose disease of mango: inoculum sources, spore production and dispersal. **Annals of Applied Biology**. v. 104, p. 53-59, 1984.
- GANTAIT, S.; MANDAL, N. Tissue culture of *Anthurium andraeanum*: a significant review and future prospective. **International Journal of Botany**, Pakistan, v. 6, n. 3, p. 207-219, 2010.
- GANTAIT, S.; SINNIHAH, U. R.; MANDAL, N.; DAS, P. K. Direct induction of protocormlike bodies from shoot tips, plantlet formation, and clonal fidelity analysis in *Anthurium andraeanum* cv. CanCan. **Plant Growth Regulation**, The Hague, v. 67, n. 3, p. 257-270, 2012.
- GEIER, T. Factors affecting plant regeneration from leaf segments of *Anthurium scherzerianum* Schott (Araceae) cultured in vitro. **Plant Cell Tissue Organ Culture**, The Hague, v. 6, p. 115-125, 1986.

GEORGE, E. F. **Plant propagation by tissue culture: in practice**. 2. ed, England: Exegetics, 1993/1996. V. 2, 1361 p.

GUIMARÃES, J. A.; CASTRO, A. C. R. de; MESQUITA, A. L. M.; BRAGA SOBRINHO, R.; AZEVEDO, F. R. de. **Manual de reconhecimento e controle das principais pragas do antúrio no Estado do Ceará**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. 20 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 114).

HARB, E. M.; TALAAT, N. B.; WEHEEDA, B. M.; EL-SHAMY, M.; OMIRA, G. A. Micropropagation of *Anthurium andreaeanum* from shoot tip explants. **Journal of Applied Sciences Research**, Pakistan, v. 6, n. 8, p. 927-931, 2010.

HENLEY, R. W.; ROBINSON, C. A. Evaluation of twenty-one potted anthurium cultivars grown for interior use. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Tallahassee, v. 107, p. 179-181, 1994.

JEFFRIES, P.; DODD, J. C.; JEGER, M. J.; PLUMBLEY, R. A. The biology and control of *Colletotrichum* species on tropical fruit crops. **Plant Pathology**, London, v. 39, p. 343-366, 1990.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETS, M. da S. **2013: Balanço do comércio exterior da floricultura brasileira**. São Paulo: Hórtica Consultoria e Treinamento., 2014. 8 p. Disponível em: http://www.hortica.com.br/artigos/2014/2013_Comercio_Exterior_Floricultura.pdf. Acesso em: 18 fev. 2018.

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

KUEHNLE, A. R.; SUGII, N. Callus induction and plantlet regeneration in tissue cultures of Hawaiian anthuriums. **HortScience**, Danvers, v. 26, n. 7, p. 919-921, 1991.

LAMAS, A. da M. **Floricultura tropical: técnicas de cultivo**. Recife: SEBRAE/PE, 2001. 88 p.

LINS, S. R. O.; COELHO, R. S. B. Ocorrência de doenças em plantas ornamentais tropicais no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 332-335, 2004.

LOGES, V.; CASTRO, A. C. R.; TEIXEIRA, M. C. F.; CASTRO, M. F. A. Experiências de cultivo de antúrio para flor de corte em Pernambuco. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 10, n. 1/2, p. 349-359, 2004.

MORAIS, É. B. de; MOURÃO, I. C. de S.; SILVA, E. R. da; CASTRO, A. C. R. de. Caracterização de quatro espécies de antúrio para uso ornamental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS,

- 17., 2009, Aracaju. **Resumos...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. 1 CD-ROM. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/11615/1/RE09120.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2018.
- NHUT, D. T.; NGUYEN, D.; VY, N. N. H.; KHUE, C. D.; KHIEM, D. V.; VINH, D. N. Impact of *Anthurium* spp. genotype on callus induction derived from leaf explants, and shoot and root regeneration capacity from callus. **Journal of Applied Horticulture**, Lucknow, v. 8, p. 135-137, 2006.
- ÖZÇELİK, A.; ÖZKAN, C. F. EC and pH changes of the growing media and nutrient solution during anthurium production in a closed system. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 573, p. 91-96, 2002.
- PIERIK, R. L. M. *Anthurium andraeanum* Lindl. plantlets produced from callus tissues cultivated *in vitro*. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 37, p. 80-82, 1976.
- PINHEIRO, M. V. M.; DIAS, G. de M. G.; CARVALHO, A. C. P. P. de; BARROS, L. de M. Micropropagação de antúrio 'IAC Eidibel' por meio da indução ao estiolamento e regeneração de plantas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 15, n. 2, 2009. p. 133-142.
- PITTA, G. P. B. **Plantas ornamentais para exportação: aspectos fitossanitários**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1995. 95 p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 17).
- PUCHOOA, D. In vitro mutation breeding of *Anthurium* by gamma radiation. **International Journal of Agriculture and Biology**, Raipur, v. 7, n. 1, p. 11-20, 2005.
- SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Flores e plantas ornamentais do Brasil**. Brasília, DF, 2015. 42 p. (Série Estudos mercadológicos).
- SILVA, C. F. B.; MICHEREFF, S. J. Biology of *Colletotrichum* spp. and Epidemiology of the anthracnose in tropical fruit trees. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 4, p. 130-138, 2013.
- SILVA, J. A. T.; DOBRÁNSZKI, J.; ZENG, S.; WINARTO, B.; LENNON, A. M.; JAUFEERALLY-FAKIM, Y.; CHRISTOPHER, D. A. Genetic transformation and molecular research in *Anthurium*. **Plant Cell Tissue and Organ Culture**, Hague-Holanda, v. 123, p. 205-219, 2015.
- SORACE, M.; FARIA, R. T.; FONSECA, I. C. B.; SORACE, M. A. F.; FERNANDES, F. R. M.; ECKER, A. E. A. Substratos para o cultivo de miniantúrio em vaso. **Arquivos do Mudi**, Maringá, v. 17, p. 23-24, 2013.

SUTTON, B. C. The genus *Glomerella* and its anamorph *Colletotrichum*. In: BAILEY, J. A.; JEGER, M. J. (Ed.). **Colletotrichum: biology, pathology and control**. Wallingford: CAB International, 1992. p.1-26.

TERAO, D.; VIANA, F. M. P.; FREIRE, F. C. O.; COELHO, R. S. B. Doenças do antúrio. In: CASTRO, A. C. R.; TERAQ, D.; CARVALHO, A. C. P. P.; LOGES, V. **Antúrio**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 115-130.

TEIXEIRA, D. B. S.; TANIGUCHI, C. A. K.; CASTRO, A. C. R.; MARTINS, T. S. Adubação para o cultivo de antúrio para folhagem em vasos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS PARA PRODUÇÃO VEGETAL NO SEMIÁRIDO. 2., 2016. Triunfo/Serra Talhada. **Anais...** Triunfo/Serra Talhada: Sociedade Científica do Semiárido Brasileiro, 2016.

TOMBOLATO, A. F. C. *et al.* Antúrio: *Anthurium andraeanum* Lindl. In: TOMBOLATO, A. F. C. (Ed.). **Cultivo comercial de plantas ornamentais**. Campinas: Instituto Agronômico, 2004. p. 61-94.

VAN HERK, M. (Ed.). **Cultivation guide Anthurium: Global know-how for growers around the globe**. Holland: Anthura B.V. Bleiswijk, 1998. 140 p.

VILLARINO, G. H.; MATTSON N. S. Assessing tolerance to sodium chloride salinity in fourteen floriculture species. **Hort Technology**, v. 21, n. 5, p. 539-545, 2011.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical
Rua Dra. SARA 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

Arilo Nobre de Oliveira

Foto da capa

Fabio Rodrigues de Miranda