

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

# ANTÚRIO

*Ana Cecília Ribeiro de Castro  
Daniel Terao  
Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho  
Vivian Loges*  
Editores técnicos

**Embrapa**  
Brasília, DF  
2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica  
Parque Estação Biológica (PqEB)  
Av. W3 Norte (final)  
70770-901 Brasília, DF  
Fone: (61) 3448-4236  
Fax: (61) 3448-2494  
www.embrapa.br/liv  
sct.vendas@embrapa.br

**Unidade responsável pelo conteúdo e edição**

Embrapa Agroindústria Tropical  
Rua Dra. Sara Mesquita 2.270, Pici  
CEP 60511-110 Fortaleza, CE  
Caixa Postal 3761  
Fone: (85) 3391-7100  
Fax: (85) 3391-7109  
www.cnpat.embrapa.br  
vendas@cnpat.embrapa.br

**Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical**

Presidente: *Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior*  
Secretário-Executivo: *Marcos Antônio Nakayama*  
Membros: *Diva Correia, Marlon Vagner Valentim Martins, Arthur Cláudio Rodrigues de Souza, Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Adriano Lincoln Albuquerque Mattos e Carlos Farley Herbster Moura*  
Revisão de texto: *Marcos Antônio Nakayama*  
Normalização bibliográfica: *Rita de Cássia Costa Cid*  
Capa: *Ricardo Moura e Mariana Pontes*  
Foto da capa: *Gilberto Augusto Marcelino*  
Editoração eletrônica: *Ariilo Nobre de Oliveira*

**1ª edição**

1ª impressão (2012): 2.000 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

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

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Agroindústria Tropical

---

Antúrio / Ana Cecília Ribeiro de Castro... [et al.], editores técnicos – Brasília, DF : Embrapa, 2012.  
163 p. : il. ; 16 cm x 22 cm.  
ISBN: 978-85-7035-060-2

1. *Anthurium andraeanum*. 2. Antúrio. 3. Produção. 4. Cultivo. 5. Comercialização. I. Castro, Ana Cecília Ribeiro de. II. Terao, Daniel. III. Carvalho, Ana Cristina Portugal Pinto de. IV. Loges, Vivian. V. Embrapa Agroindústria Tropical.

---

CDD 635.93464

© Embrapa 2012

# Autores

**Ana Cecília Ribeiro de Castro**

Bióloga, D.Sc. em Botânica, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, [cecilia.castro@embrapa.br](mailto:cecilia.castro@embrapa.br)

**Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho**

Bióloga, D.Sc. em Genética, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, [cristina.carvalho@embrapa.br](mailto:cristina.carvalho@embrapa.br)

**Antonio Fernando Caetano Tombolato**

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fisiologia Vegetal, pesquisador do Instituto Agronômico (IAC), Campinas, SP, [tombolat@iac.sp.gov.br](mailto:tombolat@iac.sp.gov.br)

**Antonio Hélio Junqueira**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Comunicação e Práticas de Consumo, diretor da Hórtica Consultoria e Treinamento, São Paulo, SP, [helio@hortica.com.br](mailto:helio@hortica.com.br)

**Antônio Lindemberg Martins Mesquita**

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, [lindemberg.mesquita@embrapa.br](mailto:lindemberg.mesquita@embrapa.br)

**Augusto Tulmann Neto**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, professor do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (USP), Piracicaba, SP, [tulmann@cena.usp.br](mailto:tulmann@cena.usp.br)

**Benito Moreira de Azevedo**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Irrigação e Drenagem, professor da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE, [benito@ufc.br](mailto:benito@ufc.br)

**Cynthia Renata Lima de Sá**

Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Fitotecnia, [cynthiarenata@yaho.com.br](mailto:cynthiarenata@yaho.com.br)

**Daniel Terao**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP, [daniel@cnpma.embrapa.br](mailto:daniel@cnpma.embrapa.br)

**Edson Shigueaki Nomura**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Agricultura Tropical e Subtropical, pesquisador da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) - Polo Regional Vale do Ribeira, SP, edsonnomura@apta.sp.gov.br

**Francisco das Chagas Oliveira Freire**

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, francisco.o.freire@embrapa.br

**Francisco Marto Pinto Viana**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, marto.viana@embrapa.br

**Francisco Roberto Azevedo**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Entomologia, professor da Universidade Federal do Ceará (UFC), Crato, CE, razevedo@ufc.br

**Francisco Suassuna de Alencar Neto**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Irrigação e Drenagem, alencarsuassuna@yahoo.com.br

**Fred Carvalho Bezerra**

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, fred.bezerra@embrapa.br

**Gláucia Moraes Dias**

Bióloga, D.Sc. em Biologia Vegetal, pesquisadora do Instituto Agrônomo (IAC), SP, glaucia@iac.sp.gov.br

**Jorge Anderson Guimarães**

Biólogo, D.Sc. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, jorge.anderson@embrapa.br

**José Luiz Mosca**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fisiologia Pós-Colheita, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, luiz.mosca@embrapa.br

**José Marcos Leme**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Engenharia Agrícola, assistente agropecuário da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI/SAA), São Paulo, SP, jose.leme@cati.sp.gov.br

**Kleber Vasconcelos Sabino**

Engenheiro-agrônomo, agente rural master/floricultura da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (Ematerce), Fortaleza, CE, kleberrvs@yahoo.com.br

**Marcia da Silva Peetz**

Economista, especialista em Economia Brasileira, Comercialização Agrícola e Abastecimento Alimentar Urbano, diretora da Hórtica Consultoria e Treinamento, São Paulo, SP, marcia@hortica.com.br

**Mario Felipe Arruda de Castro**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Desenvolvimento Urbano, professor da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, mariocastro@aldeia.com.br

**Raimundo Braga Sobrinho**

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, raimundo.braga@embrapa.br

**Rildo Sartori Barbosa Coelho**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, professor adjunto aposentado da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE, rsartori@oi.com.br

**Rubens Sonsol Gondim**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, rubens.gondim@embrapa.br

**Vanderlise Giongo Petrere**

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Ciências do Solo, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, vanderlise@cpatsa.embrapa.br

**Vivian Loges**

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Botânica, professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE, vloges@yahoo.com ou vloges@depa.ufrpe.br



# Apresentação

O Brasil vive um momento único no que se refere à produção de flores. O setor se consolida cada vez mais por meio da abertura de novos mercados consumidores e do surgimento de polos produtivos em regiões que até há pouco tempo não possuíam tradição no cultivo de flores, como o Nordeste. A perspectiva é de expansão contínua. O antúrio (*Anthurium andraeanum* Linden) – uma das espécies mais comercializadas no País e tema desta publicação – é um bom exemplo do potencial dessa atividade.

Para que o crescimento da floricultura nacional ocorra de forma sustentável, no entanto, é preciso investir fortemente em pesquisa, desenvolvimento e inovação. Por sua dinâmica própria, o mercado de flores muda constantemente, sempre ávido por novidades. Dispor de conhecimentos técnicos consolidados e que possam ser obtidos de maneira acessível é uma necessidade para quem atua nesse setor.

Pensando nisso, a presente publicação pretende reunir as informações mais relevantes acerca da produção de antúrio no Brasil em um único volume. Para tanto, diversas instituições e pesquisadores compartilharam seus saberes e sua experiência acumulada em prol da consolidação dos conhecimentos sobre a espécie ao longo de toda a cadeia produtiva, partindo dos aspectos botânicos dessa relevante flor tropical até chegar aos meandros de sua comercialização.

Sem esse esforço conjunto, certamente este livro não seria possível. Menção especial merecem as seguintes instituições que tanto contribuíram para que esse resultado fosse obtido: Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Hórtica Consultoria e Treinamento, Centro de Energia Nuclear na Agricultura/USP, Universidade Federal do Ceará (UFC), Secretaria do Desenvolvimento Agrário do Ceará, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati/SAA/SP), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (Ematerce), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Instituto Agronômico de Pernambuco, Embrapa Hortaliças e Embrapa Semiárido.

Coube à Embrapa Agroindústria Tropical a honra de coordenar essa articulação. Os agentes que fazem parte do agronegócio de flores têm em mãos agora uma fonte imprescindível de conhecimentos técnicos sobre o cultivo de antúrio, obra esta que atende a uma demanda por informações dos produtores e preenche uma lacuna no que diz respeito à produção teórica nacional sobre essa espécie.

*Vitor Hugo de Oliveira*

Chefe-Geral da Embrapa Agroindústria Tropical

# Prefácio

As flores e folhagens tropicais representam um segmento proeminente e em expansão nos mercados de ornamentais dos países do Hemisfério Norte, cada vez mais ávidos pela oferta de produtos diferenciados, exóticos e com forte apelo por novos conteúdos culturais ligados às diferentes etnias, ambientes geográficos e ecológicos de todo o mundo. Entre as inúmeras espécies de flores tropicais cultivadas, destaca-se o antúrio (*Anthurium andraeanum* Linden) pelo grande potencial comercial, rusticidade e facilidade de manuseio, apresentando-se também como excelente opção de plantio para o pequeno produtor.

Embora a produção de antúrio no Brasil esteja, ainda, concentrada no Estado de São Paulo, outros polos têm se destacado no seu cultivo, em especial Pernambuco, Ceará, Bahia e Alagoas. O Brasil possui grandes possibilidades de expansão da cultura, em virtude da existência de diversos microclimas regionais, intensa luminosidade, calor, temperaturas elevadas e estabilidade, o que torna a região propícia à produção e ao suprimento regular de antúrio.

O antúrio foi primeiramente relatado em 1876, pelo botânico francês Eduardo André (1840–1911), durante uma expedição de coleta na Colômbia, mais precisamente na província de Choco, que assim descreveu a espécie: “Esta é, sem dúvida, uma das mais belas, senão a mais bela de minhas descobertas na América do Sul”. Foi então levada para a Europa, onde passou por um intenso programa de melhoramento genético,

sobretudo hibridação, a ponto de ter grandes diferenças entre as espécies melhoradas das originais, mantendo, no entanto, seu encanto peculiar, com grande diversidade de cores e formatos. Embora seja uma espécie de origem tropical e abundante em áreas florestais das Américas do Sul e Central, a Holanda é o país que lidera as pesquisas em fitotecnia, melhoramento e biotecnologia de antúrio.

O antúrio recebe outras denominações ao redor do mundo, como *crista-de-galo*, *tailflower*, *cockscomb*, *flamingo flower*, *flamingo lily*, *hawaiian love plant* e *tongue of fire*, que traduzem a sua exotividade. Destaca-se na composição de arranjos florais em função da durabilidade, de 25 a 30 dias em média, podendo durar até 45 dias, das cores brilhantes, dos diferentes formatos e das múltiplas possibilidades de combinação. Ocupa o segundo lugar no ranking de venda de flores tropicais, sendo superado apenas pelas orquídeas, e está incluído na lista de materiais promissores indicados pela Flower Council.

Para manter a atividade sustentável do ponto de vista econômico, é importante que sejam adotadas técnicas recomendadas para cada região, com a utilização de material genético adequado, objetivando-se a produção de flores de alta qualidade e produtividade.

Esse livro aborda aspectos do cultivo de antúrio desde o melhoramento até a comercialização do produto, e procura apresentar informações técnicas importantes para a produção de flor de corte, de maneira simples e economicamente viável, procurando contribuir para o aprimoramento desse importante agronegócio.

*Os Editores*

# Sumário

Capítulo	<b>1</b>	<b>Aspectos botânicos</b>	<b>15</b>
		Introdução	15
		Referências	18
Capítulo	<b>2</b>	<b>Melhoramento de antúrio para flor de corte</b>	<b>19</b>
		Introdução	19
		Histórico do melhoramento genético na APTA/IAC	20
		Recursos genéticos	22
		Classificação dos tipos de antúrio	23
		Características florais	26
		Coleta e armazenamento do pólen	27
		Polinização	27
		Colheita dos frutos e das sementes	28
		Fases de desenvolvimento do antúrio	29
		Características desejáveis na cultivar de antúrio para corte	31
		Fases de melhoramento genético do antúrio	33
		Seleções e cultivares IAC de antúrio	35
		Indução à mutação	36
		Perspectivas futuras do programa de melhoramento de antúrio	37
		Referências	39

Capítulo	<b>3</b>	<b>Propagação</b>	<b>41</b>
		Introdução	41
		Propagação sexuada ou por sementes	41
		Propagação assexuada	42
		Micropropagação	45
		Perspectivas futuras	51
		Referências	53
Capítulo	<b>4</b>	<b>Irrigação</b>	<b>59</b>
		Introdução	59
		Métodos de irrigação	60
		O manejo da irrigação	63
		Controle da lâmina d'água pelo tensiômetro	65
		Referências	67
Capítulo	<b>5</b>	<b>Cultivo</b>	<b>69</b>
		Introdução	69
		Condições climáticas	70
		Canteiros	72
		Mudas	75
		Tratos culturais	77
		Referências	80
Capítulo	<b>6</b>	<b>Nutrição</b>	<b>83</b>
		Introdução	83
		Sistema convencional	84
		Sistema hidropônico	84
		Análise do substrato e do tecido vegetal	86
		Sintomatologia de carência nutricional e recomendação de adubação	88
		Aplicação de fertilizantes e material orgânico	97
		Referências	99

<b>Capítulo 7</b>	<b>Pragas do antúrio</b>	<b>101</b>
	Introdução	101
	Pulgões	102
	Cochonilhas	104
	Tripes	105
	Lagartas	107
	Besouros	108
	Vespas cecidógenas	109
	Ácaros	110
	Moluscos	112
	Manejo integrado de pragas do antúrio	113
	Referências	114
<b>Capítulo 8</b>	<b>Doenças do antúrio</b>	<b>115</b>
	Introdução	115
	Doenças foliares fúngicas	116
	Doenças bacterianas	122
	Doenças causadas por nematoides	123
	Doenças causadas por vírus	123
	Manejo integrado de doenças	125
	Referências	129
<b>Capítulo 9</b>	<b>Pós-colheita</b>	<b>131</b>
	Introdução	131
	Ponto de colheita	132
	Colheita	134
	Classificação	135
	Longevidade pós-colheita	136
	Embalagem	138
	Armazenamento e resfriamento de antúrios	142
	Referências	143

Capítulo	<b>10</b>	<b>Comercialização de antúrios no Brasil</b>	
		Aspectos relevantes dos mercados interno e externo	<b>147</b>
		Introdução	147
		Produção e mercado interno	150
		Mercado internacional	154
		Tendências no consumo mundial de flores e plantas ornamentais e potencial para os antúrios	160
		Referências	161

# Aspectos botânicos

Ana Cecília Ribeiro de Castro  
Antonio Fernando Caetano Tombolato

## Introdução

Os antúrios são plantas do gênero *Anthurium*, inseridas na família Araceae, ordem Alismatales, classe Liliopsida, caracterizadas por espécies com inflorescências em espádice, protegidas por uma espata.

A família Araceae constitui um grande grupo de monocotiledôneas. É composta por plantas perenes, herbáceas, terrestres ou epífitas. Abrange 106 gêneros e cerca de 2.823 espécies (GOVAERTS et al., 2002). Estão distribuídas principalmente em áreas tropicais e subtropicais das Américas, Ásia e África, embora existam espécies também em regiões temperadas (MAYO et al., 1997).

*Anthurium* Schott é o maior e o mais complexo gênero das aráceas, exclusivamente tropical e abundante em áreas florestais das Américas do Sul e Central. Pertence à subfamília Pothoidea, tribo Potheae, tem cerca de 1.100 espécies (COELHO, 2004), das quais 105, aproximadamente, ocorrem no Brasil (COELHO; CATHARINO, 2008). A diversidade dos antúrios (Figura 1) é bem conhecida na América Central, Venezuela, Guianas, Paraguai e Bacia Amazônica, entretanto, pouco conhecida em áreas como o leste do Brasil, região andina e oeste da América do Sul (TEMPONI, 2006).

Por apresentar grande facilidade de cruzamentos interespecíficos, o antúrio tem grande potencial para obtenção de híbridos e cultivares

Foto: Ana Cecília Ribeiro de Castro



**Figura 1.** Diversidade morfológica de folhas de diferentes espécies de antúrio.

(TOMBOLATO; QUIRINO, 1996). Das espécies brasileiras, as prováveis sinapomorfias são a presença de quatro tépalas e a organização das flores em espiral, reunidas em um espádice homogêneo e densifloro (TEMPONI, 2006).

Do ponto de vista comercial, a principal espécie do gênero é o *Anthurium andraeanum* Linden, utilizado como flor de corte e como planta de vaso. De modo geral, essa espécie é representada por plantas com folhas cordiformes, alongadas, pendentes e planas, de disposição alternada, que nascem enroladas sobre o ponto vegetativo, frequentemente protegidas por grande estípula persistente. Essas plantas possuem haste foliar de 20 cm a 80 cm, ereta, limbo foliar inteiro ou lobado, levemente ovalada, sagitada, com lobos basais proeminentes, às vezes sobrepostos. As nervuras principais sempre se unem para formar uma nervura marginal, e as nervuras menores geralmente formam uma rede. O caule é ereto, aéreo, com internódios usualmente curtos e raízes adventícias.

Durante todo o ano, o antúrio produz inflorescências terminais, em espádice mais ou menos ereta, com flores sem brácteas, pequenas e sésseis, que emergem da base de cada nova folha. O que é popularmente

conhecido como “flor” é, na realidade, o conjunto formado por uma folha modificada, colorida, denominada de espata, e uma inflorescência do tipo espiga, conhecida como espádice, onde estão agregadas dezenas de pequenas flores (Figura 2).

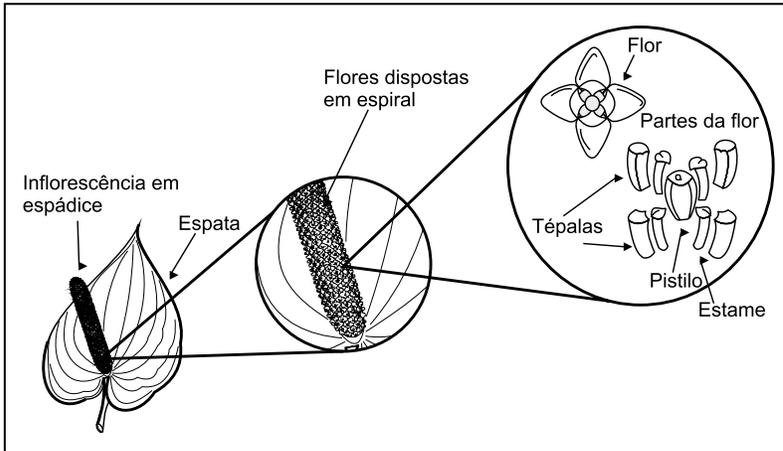


Ilustração: Francisco Williams de Oliveira

**Figura 2.** Detalhamento de uma inflorescência de antúrio.

A espata, usualmente acima das folhas, adquire formas diversas, desde cordato-ovaladas, bastante alongadas ou curtas, até abobadadas ou em forma de concha, o que protege a espádice. Ocorre em tons de branco e diversos tons de rosa, laranja, verde, vermelho e marrom, ou ainda bicolor, com diferentes padrões de distribuição. Pode ser plana ou côncava, de forma oval, circular, cordata ou pregueada, frequentemente com nervuras proeminentes, cujas bordas não se sobrepõem nas bases.

A espádice pode ser cilíndrica ou cônica, ereta, ligeiramente curvada, torcida ou alongada. Quando nova, pode ser colorida, verde-clara, branca, rosada ou amarela, ou apresentar uma combinação de duas cores, ocorrendo mudança de cor, da base em direção ao ápice. Essa mudança de cor se dá pelo amadurecimento gradual das flores.

A flor é um segmento da espádice, semelhante a pequenos losangos dispostos em espiral na espádice. É bissexual, com ovário súpero

bicarpelar e quatro anteras. O perianto é rudimentar, composto de quatro estames, geralmente emergindo apenas sobre os segmentos do perianto e um ovário com duas células, geralmente com um óvulo por célula, ou, às vezes, com dois ou mais. Quando receptivo, o estigma aparece como uma protuberância plana e arredondada no centro da flor e apresenta-se coberto por uma substância líquida incolor.

Não há coincidência entre as épocas de maturação da parte feminina (estigma) e da masculina (antera) ocorrendo a protoginia, ou seja, o estigma torna-se receptivo antes que os grãos de pólen sejam liberados pelas anteras.

O fruto é uma baga, com formato que varia de ovoide a esférico, de tonalidades que vão do creme ao avermelhado, com duas sementes envoltas em polpa gelatinosa.

## Referências

COELHO, M. A. N. **Taxonomia das espécies de *Anthurium* (Araceae) seção *Urospadix* subseção *Flavescentiviridia***. 2004. 321 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

COELHO, M. A. N.; CATHARINO, E. L. M. Duas espécies novas de *Anthurium* (Araceae) endêmicas do litoral de São Paulo, Brasil. **Rodriguésia**, v. 59, n. 4, p. 829-833, 2008.

GOVAERTS R.; FRODIN D. G. BOGNER, J.; BOYCE, P. COSGRIFF, B.; CROAT, T. B. GONÇALVES, E. G.; GAYUM, M. HAY, A.; HETTERSCHIED, W.; LANDOLT, E. ; MAYO, S. J.; MURATA, J.; NGUYEN, V. D.; SAKURAGUI, C. M.; SINGH, Y.; THOMPSON, S.; ZHU, G. **World checklist and bibliography of Araceae (and Acoraceae)**. Kew: Royal Botanic Gardens, 2002. 560 p.

MAYO, S. J.; BOGNER, J.; BOYCE, P. **The genera of Araceae**. Kew: Royal Botanic Garden. 1997. 370 p.

TEMPONI, L. G. **Sistemática de *Anthurium* sect. *Urospadix* (Araceae)**. 2006. 143 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.

TOMBOLATO, A. F. C.; QUIRINO, E. A. Multiplicação in vitro de novas seleções de *Anthurium andreaeanum* Lindl. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 2, p. 37-46, 1996.

# Melhoramento de antúrio para flor de corte

Antonio Fernando Caetano Tombolato  
Augusto Tulmann Neto  
Edson Shigueaki Nomura

## Introdução

O Vale do Ribeira, sul do Estado de São Paulo, é uma das regiões mais tradicionais no cultivo do antúrio (*Anthurium andraeanum* Linden ex André) no País e se caracteriza pelo uso das técnicas de propagação vegetativa tradicional (secção do caule e separação de brotos) e da propagação por sementes, o que tem gerado plantas heterogêneas, desuniformes e com problemas fitossanitários, levando à falta de padronização das hastes florais, as quais apresentam uma grande diversidade de cores, formas e tamanhos.

Essa gama de plantas heterogêneas pode significar a disponibilização de banco de germoplasma muito interessante ao melhoramento genético, por outro lado, o mercado consumidor exige uniformidade para a comercialização. Existe, portanto, um grande interesse do melhoramento genético na obtenção de plantas com características ímpares de qualidade floral e produtividade.

Após a seleção de uma nova cultivar, uma ferramenta excelente para acelerar o processo de produção de mudas é a utilização da biotecnologia (cultivo *in vitro*), na qual se obtêm plantas uniformes em larga escala. Por meio dessa técnica, foi possível multiplicar as primeiras cultivares brasileiras de antúrio, que pouco a pouco vão substituindo os plantios tradicionais e impulsionando a cultura que vem se expandindo para outros estados, principalmente os situados na região Nordeste do País.

Por sua vez, produtores da região de Holambra (SP) vêm introduzindo variedades selecionadas da Holanda, cujo padrão de qualidade das flores de corte vem causando grande aceitação pelos consumidores. Porém, além do alto custo da muda, é necessário estabelecer um contrato particular com as empresas estrangeiras de melhoramento que impede a multiplicação das plantas no Brasil. A aquisição das mudas está atrelada a um pacote tecnológico para sua exploração agrícola sob condições de cultivo em ambiente protegido, com controle rígido de temperatura e nutrição mineral, que encarece, sobremaneira, o custo de produção.

Atualmente, do ponto de vista de recomendação ao agricultor, ainda não é possível traçar um comparativo entre o germoplasma introduzido e as novas cultivares da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, do Instituto Agronômico de Campinas (APTA/IAC), pois, até o momento, ainda não foi efetuado um experimento científico entre esses materiais, o que levaria pelo menos três anos, além da negociação com as empresas estrangeiras para o uso de suas variedades protegidas em experimentações.

Desde 1986, o cultivo do antúrio tem se transferido para novos países, como a Ilha Maurícius, Taiwan, Filipinas e as ilhas do Caribe, quando o surgimento da bacteriose causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae* causou uma diminuição da produtividade na ordem de 25% nas áreas tradicionais de plantio, como o Haváí.

Atualmente, a preocupação mundial com a evolução dessa doença é muito grande, pois sua ocorrência tem sido detectada também em outros gêneros da família Araceae, como *Dieffenbachia* e *Aglaonema*. Como consequência, os programas de melhoramento de antúrio têm sido direcionados para a obtenção de cultivares resistentes.

## Histórico do melhoramento genético na APTA/IAC

A partir da década de 1950, Dr. Hermes Moreira de Souza, então chefe da Seção de Floricultura e Plantas Ornamentais do Instituto Agronômico de Campinas (SP), atualmente localizada no Centro de

Horticultura, iniciou uma coleção de antúrios. Tal coleção era conservada em um viveiro ripado na Fazenda Santa Elisa (atual Centro Experimental, em Campinas), na área denominada Monjolinho.

Já na década de 1970, incorporou-se ao programa o Dr. Luiz Antonio Ferraz Matthes, que realizou os primeiros cruzamentos controlados com o germoplasma do antúrio. Naquela época, as técnicas de micropropagação eram empregadas apenas para fins científicos e sua aplicação prática na horticultura ainda era uma ideia de vanguarda. Dessa maneira, e considerando-se a lentidão da propagação vegetativa dessa espécie, por divisão de touceiras, uma das soluções possíveis para o melhoramento genético do antúrio seria a criação de linhagens puras, propagadas por semente. Como resultado desse trabalho pioneiro, realizado no IAC, observou-se que a autofecundação de plantas refletia em perda muito grande de vigor, inviabilizando a técnica (MATTHES, 2004)<sup>(1)</sup>.

Desde então, o programa de melhoramento genético tomou novo rumo e, a partir dos anos 1980, surgiram os primeiros resultados da propagação *in vitro* de antúrio. Isto viabilizou a aplicação prática dessa técnica com multiplicação rápida de híbridos selecionados. Em vista disso, foram realizadas diversas expedições científicas à região produtora de antúrio, no Estado de São Paulo, levando-se em conta a enorme variabilidade genética existente nos cultivos tradicionais da região do Vale do Ribeira. Tais expedições foram realizadas com o intuito de coletar plantas com características superiores para a produção de flor de corte. Essas plantas foram inseridas na coleção já existente na APTA/IAC e incorporadas ao programa de melhoramento genético, para serem diretamente multiplicadas *in vitro*, visando ao cultivo comercial.

Da coleção da APTA/IAC (Tabela 1), a primeira cultivar a ser lançada foi a 'IAC Astral' (IAC 154), em 1997, com o objetivo de oferecer aos produtores um material que permitisse o cultivo e a exploração comercial como flor de corte e planta de vaso (TOMBOLATO et al., 1997).

---

<sup>(1)</sup>Entrevista concedida pelo engenheiro-agrônomo Luiz Antônio Ferraz Matthes, Ph.D., pesquisador científico do Instituto Agrônomo de Campinas (APTA/IAC), SP, ao engenheiro-agrônomo Antônio Fernando Caetano Tombolato, Ph.D., pesquisador científico do Instituto Agrônomo de Campinas (APTA/IAC), SP, em 15/5/2004.

**Tabela 1.** Clones selecionados e micropropagados pelo IAC e suas principais características.

Nome	Cor da espata	Cor da espádice
<b>Série Pioneira</b>		
'IAC Luau'	Branca	Branca
'IAC Cananeia'	Branca	Rosa
'Júpiter'	Branca	Rosa alaranjada
'IAC Isla'	Branca com bordos esverdeados	Branca e amarela
'IAC Astral'	Coral	Branca e amarela
'IAC Jureia'	Coral	Branca e amarela
'IAC Ômega'	Coral	Branca e amarela com ápice esverdeado
'Juquiá'	Coral	Branca e amarela
'IAC Eidibel'	Vermelha	Branca
'Rubi'	Vermelha	Branca e amarela
'Netuno'	Vinho amarronzada muito escura	Branca de ápice amarelo-esverdeado
'IAC Iguape'	Vinho escuro	Creme rosado alaranjado
<b>Série Tribos Indígenas</b>		
'Aruak'	Branca com nervuras rosa	Branca e amarela
'Krenak'	Branca rosada (muito clara) bicolor com bordos verdes	Branca rosada
'Parakanã'	Rosada muito clara	Rosada muito clara
'Zoé'	Rosa encarnada	Rosa violácea
'Terená'	Rosa forte bicolor com bordos verdes	Branca/verde
'Xavante'	Salmão bicolor com bordos verdes	Branca rosada
'Ianomâmi'	Laranja forte bicolor com bordos verdes	Branca
'Aikanã'	Verde com sombras rosadas	Branca/verde
'Kinã'	Verde com nervuras de tons rosa amarronzados	Verde rosada
'Apalai'	Vermelha clara	Branca/amarela
'Krahô'	Vermelha	Branca
'Kauê'	Marrom	Branca/verde

## Recursos genéticos

O Vale do Ribeira tem se destacado no País como um centro de diversidade genética do antúrio em razão da concentração dos mais antigos cultivadores de antúrio, iniciados durante as décadas de 1950 e 1960, com base na propagação seminífera, o que atraiu especialistas do mundo todo à procura de variabilidade genética. O pesquisador Matthes (2004) conta que, já na década de 1970, foi instruído por híbridos do

Havaí a buscar matrizes na região do Vale do Ribeira, onde a variabilidade genética e a qualidade do material seriam até mesmo superiores às existentes naquelas ilhas.

Com reflexo negativo dos novos e frequentes lançamentos de cultivares clonais (TOMBOLATO et al., 1998), a tendência atual é de uma rápida diminuição dessa diversidade regional, pela aceitação dessas cultivares pelos agricultores e conseqüente substituição das plantas heterogêneas nos cultivos tradicionais.

O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de antúrio, situado na APTA – Polo Regional do Vale do Ribeira, em Pariquera-Açu (SP), mantém cerca de 500 acessos, que são compostos pelas 24 cultivares e seleções já disponibilizadas aos produtores, além de dezenas de outros híbridos, produzidos pelo próprio programa de melhoramento genético da APTA – Polo Regional do Vale do Ribeira/IAC, bem como por materiais oriundos de expedições científicas e da coleção original do Monjolinho da década de 1950. Nesse banco de germoplasma, encontram-se plantas com características para flor de corte, para uso em vaso e até mesmo tipos bizarros, com características diferentes do padrão comercial atual, mas que poderão fornecer genes de interesse para o melhoramento de novas cultivares.

## Classificação dos tipos de antúrio

As plantas de antúrio para corte podem ser classificadas de acordo com o vigor, o tamanho do limbo foliar e o porte, conforme a Tabela 2.

**Tabela 2.** Classificação de *Anthurium andraeanum* quanto ao porte.

Porte	Tamanho	Exemplo cultivares IAC
Muito baixo	≤ 0,60 m	‘Aikanã’
Baixo	0,60 m – 0,70 m	‘IAC Astral’, ‘IAC Iguape’ e ‘IAC Jureia’
Médio	0,70 m – 0,85 m	‘IAC Eidibel’, ‘IAC Luau’, ‘IAC Ômega’
Alto	0,85 m – 1,00 m	‘Rubi’ e ‘IAC Cananeaia’
Muito alto	≥ 1,00 m	‘IAC Isla’

Convém destacar que o porte da planta é composto por duas características: tamanho dos entrenós do caule e comprimento do pecíolo. Estes são influenciados pela idade da planta e condições de cultivo. Portanto, esses parâmetros são bastante relativos e devem ser considerados para plantas adultas em seus primeiros anos de produção comercial.

A haste floral pode ser classificada de acordo com a presença ou não da pigmentação verde e sua distribuição e/ou pela coloração secundária na espata, sendo:

– Bandeira: pigmentação verde no ápice da espata e porção anterior de coloração contrastante (Figura 1).

– Obake: do japonês “monstro, fantasma”, pigmentação verde em todo o contorno da espata que geralmente atinge dimensões muito grandes, às vezes do tamanho do próprio limbo foliar (Figura 2).



Foto: Antonio Fernando Caetano Tombolato



Foto: Antonio Fernando Caetano Tombolato

**Figura 1.** Espata de antúrio do tipo bandeira.

**Figura 2.** Espata de antúrio do tipo obake.

–Bicolor: pigmentação verde nos lobos da espata e centro de coloração contrastante (Figura 3).

–Normal: coloração única (Figura 4).



Foto: Antonio Fernando C. Tombolato

**Figura 3.** Espata de antúrio do tipo bicolor.

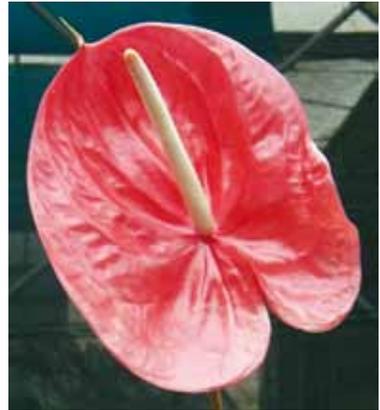


Foto: Antonio Fernando C. Tombolato

**Figura 4.** Espata de antúrio do tipo normal: coloração única.

A maioria das cultivares comerciais para flor de corte é do tipo normal (ex.: ‘IAC Eidibel’, ‘Rubi’, ‘IAC Jureia’, ‘Júpiter’ e ‘Netuno’), existindo também algumas cultivares bicolors (ex.: ‘Xavante’, ‘lanomâmi’ e ‘Terena’). Os tipos bandeira e obake, em geral, apresentam limitações para seu uso comercial, principalmente pelo fato de a espata atingir tamanhos exageradamente grandes e desuniformes, conseqüentemente de difícil acondicionamento em embalagens e para suportar as etapas de transporte e comercialização.

A manifestação fenotípica das hastes florais com características bicolor, bandeira e obake são reflexo da idade da planta, de seu vigor e estado nutricional. Além disso, algumas plantas apresentam a pigmentação verde na espata apenas durante certos períodos do ano, o que é uma característica desinteressante. Para a seleção de uma cultivar comercial, o ideal é a manutenção da uniformidade das características da espata durante todo o ano.

Em relação ao formato da espata, é chamado de “tulipa” o tipo de antúrio que apresenta o formato da espata em concha ou colher (Figura 5), com os lobos reduzidos e as enervações pouco pronunciadas; geralmente o brilho é ligeiramente acetinado ou quase ausente.

Em alguns híbridos, podem ser observadas pigmentações antociânicas ao longo das nervuras da espata (Figura 6), nas suas bordas ou em manchas; esses tipos não possuem nomenclatura específica.

Foto: Antonio Fernando Caetano Tombolato



**Figura 5.** Formato da espata de antúrio do tipo tulipa.

Foto: Antonio Fernando Caetano Tombolato



**Figura 6.** Nervuras da espata com pigmentações antociânicas.

## Características florais

A flor do antúrio é um segmento pequeno da espádice. O perianto rudimentar consiste em quatro tépalas carnosas. Quando maduro, o estigma aparece como uma protuberância arredondada na espádice (Figura 7). É hermafrodita perfeita e apresenta as peças masculinas e femininas, com dois ovários carpelados e quatro anteras. É potândrica, cujo estigma (parte feminina) torna-se receptivo para a polinização antes que as anteras (parte masculina) apresentem seu pólen (Figura 8). Na natureza, isso ajuda a assegurar a polinização cruzada e evitar a autopolinização, porém, dificulta a polinização controlada das plantas.

Foto: Antonio Fernando Caetano Tombolato

**Figura 7.** Detalhe do estigma receptivo.

Foto: Antonio Fernando Caetano Tombolato

**Figura 8.** Detalhe do pólen.

## Coleta e armazenamento do pólen

Diversos métodos são utilizados para a coleta e o armazenamento do pólen. Ele está pronto para ser coletado e/ou utilizado quando se torna visível na superfície da espádice, permanecendo disponível por diversos dias. O pólen pode ser coletado manualmente, utilizando o próprio dedo ou um pincel, ou derrubado diretamente dentro de envelopes de papel. Para o armazenamento, os envelopes devem ser identificados e acondicionados dentro de recipientes herméticos, com ou sem um agente dessecante (ex.: sílica gel), e mantido em um local seco e fresco ou refrigerado. Após a coleta, mesmo com todos esses cuidados, o pólen não permanecerá viável por mais que duas semanas.

## Polinização

A inflorescência do antúrio está pronta para a polinização quando o estigma exsuda uma gota de líquido que se assenta no ápice de cada flor, visível nas primeiras horas da manhã. Algumas cultivares apresentam tal

gota, em todas as flores ao mesmo tempo, enquanto outras apresentam em sucessão. De qualquer modo, quando as gotas estão presentes, as flores estão prontas para ser polinizadas.

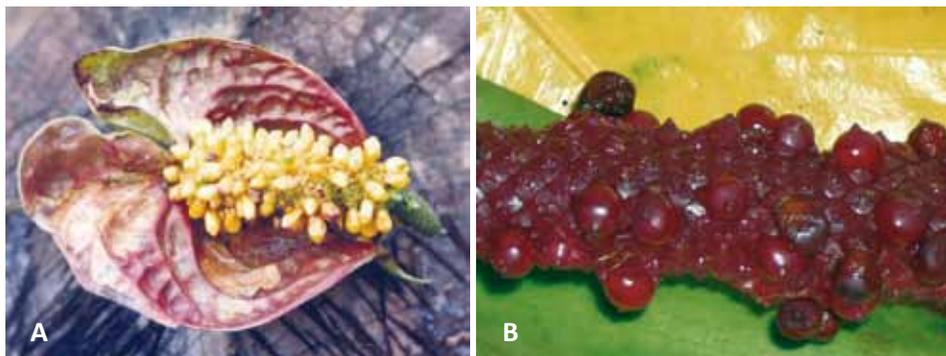
Para o cruzamento, espalha-se o pólen sobre a espádice com um pincel. Nos dias subsequentes, enquanto houver disponibilidade de pólen e de líquido sobre os estigmas, tal procedimento pode ser repetido. Recomenda-se etiquetar a haste floral com a informação da polinização correspondente.

## Colheita dos frutos e das sementes

Os frutos tornam-se maduros em cerca de seis meses, quando se apresentam com coloração amarelada ou avermelhada, segundo a origem genética da cultivar. Os frutos estarão maduros quando, literalmente, saltarem para fora da espádice (Figura 9, A e B).

Em algumas infrutescências, os frutos amadurecem de maneira muito uniforme e podem ser colhidos de uma só vez. Aqueles que amadurecem de maneira desuniforme têm seus frutos colhidos gradativamente. Cada fruto contém uma ou duas sementes, dependendo da cultivar e do estado nutricional da planta, as quais são facilmente extraídas manualmente.

As sementes devem ser plantadas imediatamente, pois são recalcitrantes, ou seja, desidratam facilmente e perdem rapidamente



Fotos: Antonio Fernando C. Tombolato

**Figura 9.** Bagas maduras de antúrio (A e B).

a capacidade de germinação. No momento da colheita dos frutos, é possível observar a emergência de radículas em boa parte das sementes. Ao contrário da maioria dos demais gêneros hermafroditas da família Araceae, verifica-se a persistência do endosperma mesmo na semente inteiramente madura (GRAYUM, 1991, citado por MATSUMOTO, 1998).

## Fases de desenvolvimento do antúrio

### Semeadura

Na germinação e nos estádios iniciais de desenvolvimento, as plântulas de antúrio necessitam de boas condições de aeração e umidade para o desenvolvimento das raízes. Para tanto, a semeadura é feita em bandejas que apresentem boa aeração e drenagem, preenchidas com um substrato orgânico; o esfagno esterilizado tem produzido excelentes resultados. Tanto a semente como a plântula são muito resistentes ao ataque de fungos, porém todos os cuidados fitossanitários devem ser tomados. As bandejas podem ser acondicionadas em viveiro coberto com malha preta com 75% a 80% de sombreamento, ou mesmo em ambiente fechado, como, por exemplo, em barracão ou laboratório. As sementes iniciam a germinação após uma semana, na maioria dos casos (Figura 10).

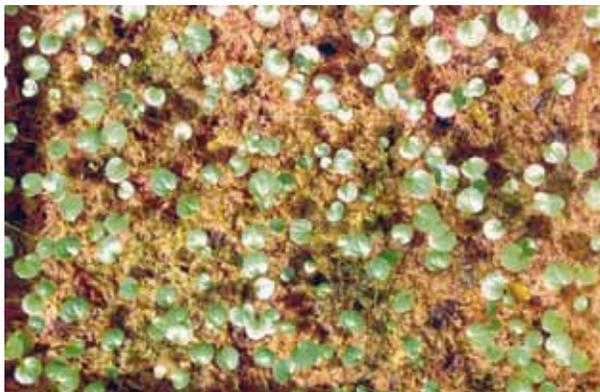


Foto: Antonio Fernando C. Tombolato

**Figura 10.** Plântulas de antúrio desenvolvidas em substrato orgânico.

## Crescimento

O crescimento das plantas de antúrio proveniente da germinação de sementes é um processo longo. Quando atingem tamanho suficiente para serem manuseadas, ao redor de 5 cm a 8 cm (Figura 11), podem ser transplantadas individualmente em pequenos sacos ou vasos de polietileno preto (Figura 12) e, em seguida, para outros maiores até atingirem cerca de 20 cm a 30 cm de altura. Cerca de seis meses a um ano após a semeadura, poderão ser transplantadas para canteiro definitivo. O período da semeadura até o surgimento da primeira flor demora cerca de um ano e meio a três anos, dependendo das condições de cultivo e da cultivar.

**Figura 11.** Plantas de antúrio com aproximadamente 10 cm, com tamanho ideal para serem transplantadas para recipientes individuais.



Foto: Edson Shigueaki Nomura

**Figura 12.** Plantas individualizadas em sacos de polietileno preto.



Foto: Edson Shigueaki Nomura

Cada planta obtida do cruzamento é fenotipicamente distinta das demais e dos próprios paternos, representando um instrumento único para o trabalho de melhoramento genético (Figura 13).



Foto: Antonio Fernando C. Tombolato

**Figura 13.** Variação fenotípica de plantas de antúrio obtidas por sementes.

## Características desejáveis na cultivar de antúrio para corte

As plantas de *Anthurium andraeanum* apresentam características adequadas para o uso como flor ou folhagem de corte e como planta envasada. No programa de melhoramento, é importante definir previamente os objetivos a serem atingidos conforme o produto em foco. Dessa maneira, a qualidade da flor de corte de antúrio segue um padrão bastante diferenciado de uma planta para vaso, sendo importante uma planta de porte compacto, com muitos perfilhos e muitas hastes florais ao mesmo tempo; a qualidade de cada haste floral é de importância secundária.

Para o mercado de flor de corte, as principais características que vêm sendo observadas nos híbridos durante o processo de seleção são:

## Espata

Deve ser brilhante, plana, aberta, de textura firme e enervação nítida; lobos basais bem desenvolvidos, encostados, sobrepostos ou mesmo fundidos; de coloração uniforme, sem manchas, exceto para as cultivares dos tipos bicolors e obake; durabilidade em água superior a 20 dias após a colheita.

O defeito conhecido como “orelha dobrada” (dobra no lobo da espata) (Figura 14) é de origem fisiológica, porém altamente ligado ao genótipo (VAN HERK et al., 1998). Como não existe compreensão exata desse fenômeno, também não se conhece método eficiente para o seu controle. Na seleção de híbridos, plantas que expressam facilmente essa característica devem ser descartadas.

## Espádice

Deve possuir diâmetro estreito, forma cônica e possuir a porção terminal afilada. Sua coloração deve ser contrastante com a da espata, geralmente branco com porção terminal amarelada ou esverdeada. O tamanho da espádice deve ter entre dois terços e três quartos do comprimento da espata, em posição ligeiramente arqueada sobre ela, devendo formar um menor ângulo possível com a espata.



Foto: Antonio Fernando C. Tombolato

**Figura 14.** Defeito fisiológico do tipo “orelha dobrada” em antúrio.

## Pedúnculo

Deve ser ereto, firme e de comprimento mínimo de 60 cm em plantas adultas.

## Planta

Deve apresentar internódios curtos, ter crescimento compacto, de modo a evitar que se tornem muito altas em curto período de tempo e possuir de um a três perfilhos. Deve apresentar resistência ou tolerância às principais pragas: cochonilhas, tripses e pulgões; e doenças: antracnose, bacterioses e viroses, além de alta produtividade, com número mínimo de cinco flores/planta/ano.

## Fases do melhoramento genético do antúrio

### Seleção

Com base nas características pré-estabelecidas, os híbridos são selecionados durante, pelo menos, um ciclo de inverno e verão, de modo a evitar eleger plantas que apresentem irregularidades condicionadas ao ambiente de cultivo. Deve-se levar em consideração que uma planta de antúrio emite uma nova haste floral a cada dois meses; conseqüentemente o trabalho de seleção é lento.

### Observação das pré-seleções

Os híbridos pré-selecionados são primeiramente multiplicados por divisão de touceira, formando clones de pelo menos quatro a cinco plantas, de modo a permitir melhor avaliação de suas características. Após um ano de cultivo, quando as plantas estiverem definitivamente estabelecidas no novo canteiro, poderão ser submetidas a um novo ciclo de seleção mais acurado. As plantas selecionadas após essa fase poderão seguir para o laboratório de micropropagação.

### Ensaio de cultivo

Os híbridos já multiplicados em laboratório poderão ser repassados aos colaboradores para os ensaios regionais de produtividade e de qualidade pós-colheita.

## Lançamento de cultivar

Finalmente, o híbrido considerado como superior em suas características vegetativas, florais e de produtividade poderá ser lançado, constituindo uma nova cultivar. Conforme as leis nacionais, uma nova cultivar comercial deverá ser registrada no Registro Nacional de Cultivares (RNC).

## Seleções e cultivares IAC de antúrios

O programa de melhoramento de antúrio da APTA/IAC tem disponibilizado 24 cultivares e seleções diferentes, sendo a maioria com finalidade para a produção de flor de corte.

Em 1997, o governo brasileiro aprovou a Lei de Proteção de Cultivares (Lei nº 9.456). Como consequência, foi criado, na esfera do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Registro Nacional de Cultivares (RNC), que controla o registro obrigatório da planta cultivada para a exploração econômica.

Atualmente o IAC possui oito cultivares registradas:

‘IAC Astral’ – IAC 154 – RNC 19518, 12/jan./2005.

‘IAC Cananea’ – IAC 16772 – RNC 11310, 17/jan./2002.

‘IAC Eidibel’ – IAC O-11 – RNC 11309, 17/jan./2002.

‘IAC Isla’ – IAC 14018 – RNC 20234, 5/dez./2005.

‘IAC Iguape’ – IAC 17236 – RNC 20232, 5/dez./2005.

‘IAC Jureia’ – IAC O-5 – RNC 20233, 5/dez./2005.

‘IAC Luau’ – IAC N-15 – RNC 20231, 5/dez./2005.

‘IAC Ômega’ – IAC 14021 – RNC 11311, 17/jan./2002.

As cultivares e seleções vêm sendo micropropagadas e distribuídas aos produtores a partir do acordo de parceria da APTA – Polo Regional do Vale do Ribeira/IAC com laboratórios particulares credenciados para a micropropagação. Atualmente, esses laboratórios são: ClonAgri,

no Município de Artur Nogueira (SP) e Bioclone, em Fortaleza (CE).

A produção das primeiras mudas micropropagadas de antúrio foram avaliadas em cultivo, tanto na APTA – Polo Regional do Vale do Ribeira (Tabela 3), quanto em propriedades particulares de produtores parceiros.

A análise dos resultados aponta boa produtividade em todas as seleções. No cultivo em Pariquera-Açu destacou-se, principalmente para essa característica, a ‘IAC Eidibel’, com média de 6,41 flores por planta, em um período de apenas 11 meses, quando as plantas encontravam-se entre o 2º e 3º ano de cultivo nos canteiros. A ‘IAC Cananeia’ também se destacou por ser produtiva, com média de 5,44 flores/planta (Tabela 3).

Quanto à durabilidade na pós-colheita em recipiente com água, a ‘IAC Astral’ apresentou maior durabilidade, com 34 dias, e a ‘IAC Iguape’, a menor durabilidade, com apenas 20 dias, porém todas permaneceram dentro dos limites recomendáveis para a conservação em pós-colheita (Tabela 3).

**Tabela 3.** Produtividade de antúrio, cultivares-IAC, obtidas na APTA – Polo Regional Vale do Ribeira, em Pariquera-Açu, SP. Período: out./98 a ago./99; plantas oriundas de cultura in vitro entre o 2º e o 3º ano de cultivo em canteiro e observações preliminares da durabilidade média na pós-colheita, em número de dias.

Cultivar/seleção	Média de nº flores/planta	Durabilidade de flores em água (dias)
‘IAC Astral’	–	34
‘IAC Cananeia’	5,44	24
‘IAC Eidibel’	6,41	29
‘IAC Ômega’	5,01	30
‘IAC Iguape’	–	20
‘IAC Jureia’	5,92 <sup>(1)</sup>	30
‘IAC Luau’	6,00 <sup>(1)</sup>	26
Rubi	4,75 <sup>(1)</sup>	30

<sup>(1)</sup>Dados preliminares.

## Indução à mutação

As mutações espontâneas, que causam variabilidade genética nas plantas, têm contribuído bastante para o melhoramento. Porém, ocorrem em baixa frequência, e, por isso, os melhoristas passaram a utilizar agentes, denominados mutagênicos, com o objetivo de aumentar em milhares de vezes sua ocorrência. Esses mutagênicos podem ser físicos, constituídos por diferentes tipos de radiações como, por exemplo, raios X, gama, ou químicos como, por exemplo, os agentes alquilantes, análogos de bases, entre outros.

Observando os resultados obtidos pelo uso direto ou indireto da mutagênese, percebe-se que 2.252 novas cultivares de diversas culturas em 59 países foram liberadas aos agricultores (MALUSZYNSKI, 2000). Destas, 552 foram obtidas em plantas ornamentais, principalmente com o uso de raios gama. Dentre as razões apontadas para esse sucesso em ornamentais, citam-se: a facilidade para reconhecimento de mutantes; tratamento de materiais altamente heterozigotos (que propicia altas frequências de mutações); possibilidade do uso de métodos *in vivo* e *in vitro*, e, em certos casos, dificuldades da aplicação dos métodos tradicionais de melhoramento, como descrito por Tulmann Neto e Latado (1999).

Esses autores relatam o potencial do método, os princípios básicos e vários exemplos de sucesso na obtenção de novas cultivares de ornamentais por indução de mutação em vários países, inclusive o Brasil, em culturas como *Alstroemeria*, *Gladiolus*, *Dhalia* e *Dendranthema*. Como se verifica pela revisão de Broertjes e Van Harten (1988) e Maluszynski et al. (2000), esses mutantes diferem das cultivares originais para várias características agrônômicas, tais como: coloração ou tamanho das flores, arquitetura da planta, morfologia da folha, ciclo mais curto, somente para mencionar algumas características fenotípicas mais evidentes.

Apesar da grande importância do *Anthurium*, na literatura não se encontram mutantes induzidos liberados comercialmente, o que é de se

estranhar, pois, como descrevem Broertjes e Van Harten (1988), existiam boas condições para a aplicação tanto de mutagênicos químicos como físicos.

De fato, os primeiros resultados que esses autores relatam foram muito promissores, pois, partindo da irradiação com 7,5 Gy de raios gama de calos obtidos por folhas inoculadas in vitro, obtiveram em *Anthurium* vários mutantes para tamanho menor de planta, tipos diferentes de folha, tamanho e coloração de flor, etc. Vale realçar que tais mutantes foram aparentemente não quiméricos (mutantes sólidos, segundo a nomenclatura normalmente usada), o que se constitui em grande vantagem para trabalhos com indução de mutação (BROERTJES; KEEN, 1980; BROERTJES, 1982).

Provavelmente as plantas de origem adventícia originadas das folhas tiveram origem unicelular, o que explicaria a ausência do quimerismo (BROERTJES; KEEN, 1980; BROERTJES, 1982). Não se conhecem as razões da descontinuidade dessas pesquisas, mas, sem dúvida, esses resultados preliminares, somados ao grande número de cultivares obtidas por indução de mutação em outras culturas, sugerem que esta alternativa deva ser utilizada no melhoramento de *Anthurium*.

## Perspectivas futuras do programa de melhoramento de antúrio

As cultivares de antúrios da APTA/IAC conquistaram o mercado nacional e estão entre as mais cultivadas de norte a sul do País para a produção de flor de corte. Experiências de exportação para países europeus têm demonstrado resultados bastante positivos, faltando apenas melhorar a organização dos produtores para atender à constância do volume demandado.

A partir do impulso do cultivo de cultivares de antúrio da APTA/IAC pelos produtores brasileiros, abriu-se também a possibilidade de seleções de plantas dentro dessas cultivares, buscando plantas mais produtivas,

resistentes a doenças e com melhores características do pedúnculo, espata e espádice.

A criação varietal é um processo infundável, pois a exigência dos produtores e dos consumidores é mutável. Dessa maneira, o processo de melhoramento tem necessidade de acompanhar a evolução das técnicas de produção, de comercialização e das tendências do mercado consumidor. Como processo normal para toda a agricultura, ao longo do tempo, as antigas cultivares são superadas. No caso das plantas ornamentais, a vida útil de uma cultivar é geralmente muito curta quando comparada aos produtos alimentares. Levando-se em conta a característica intrínseca do mercado de floricultura que é o consumo por impulso, o fator novidade assume papel de extrema importância.

Mesmo que o padrão do mercado consumidor seja de hastes florais com espata cordiforme de coloração vermelha, é importante a criação de cores e formas alternativas. Pode-se mencionar, por exemplo, o antúrio verde que, há poucos anos, era inexistente no comércio e hoje ocupa lugar de destaque no mercado.

A seleção de cultivares de porte compacto para planta de vaso também é de grande importância no programa de melhoramento. Nesse ponto, algumas cultivares da APTA/IAC vêm sendo testadas para cultivo em vaso e revelando aptidão para uso nesse mercado. Porém, de uma maneira geral, as cultivares para vaso, ao contrário das cultivares de corte, devem ser de porte baixo, e apresentar grande capacidade de perfilhamento e produção de hastes florais.

A resistência ou tolerância à bacteriose é também uma característica importante para ser avaliada, porém, nas condições de cultivo do Vale do Ribeira, embora o patógeno *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae* esteja presente, o cultivo do antúrio não tem sido prejudicado de maneira intensa como relatado em outras regiões do mundo.

Uma mutação induzida para alteração na coloração da espata poderá propiciar a criação de novas cultivares, como por exemplo, um

mutante branco da 'IAC Eidibel' ou um mutante vermelho da 'IAC Jureia'. Também a alteração no porte da planta para um tipo compacto poderá proporcionar um novo produto para o comércio de planta envasada.

## Referências

- BROERTJES, C. The significance of in vitro adventitious bud techniques for Mutation breeding of vegetatively propagated crops. In: INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. **Induced mutations in vegetatively propagated plants**. Vienna, 1982. p.1-10.
- BROERTJES, C.; KEEN, A. Adventitious shoots: Do they develop from one cell? **Euphytica**, v.29, p.73-87, 1980.
- BROERTJES, C.; VAN HARTER, A.M. **Applied mutation breeding for vegetatively propagated crops**. Amsterdam: Elsevier, 1988.
- MALUSZYNSKY, M.; NICTERLEIN, K.; VAN ZANTEN, L.; AHLOOWALIA, S. Officially released mutant varieties – The FAO/IAEA data base. **Mutation Breeding Review**, v.12, p.1-84, 2000.
- MATSUMOTO, T. K.; KUEHNLE, A. R.; WEBB, D.T. Zygotic embryogenesis in Anthurium (Araceae). **American Journal of Botany**, v. 85, p. 1560-1568, 1998.
- TOMBOLATO, A. F. C.; MATTHES, L. A. F.; CASTRO, C. E. F.; SAES, L. A.; SUGIMORI, M. H.; COSTA, A. M. M. **Novo cultivar de antúrio 'IAC Astral'**. São Paulo: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1997. 1 folder.
- TOMBOLATO, A. F. C.; MATTHES, L. A. F.; CASTRO, C. E. F.; SAES, L. A.; SUGIMORI, M. H.; COSTA, A. M. M. **Seleções IAC de antúrios**. Campinas: Instituto Agrônômico: PRONAF, 1998.
- TULMANN NETO, A.; LATADO, R. R. Indução e seleção de mutações para o melhoramento de ornamentais e as perspectivas de sua utilização no Brasil. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 5, n. 1, p. 1-11, 1999.
- VAN HERK, J.; VAN KOPPEN, M.; SMEDING, S.; VAN DER ELZEN, C-J.; VAN ROSMALEN, N.; VAN DIJK, J.; LONT, A. E.; SPINGELEN, J. **Cultivation guide Anthurium**. Bleiswijk: Anthura B. V., 1998. 140 p.



# Propagação

Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho

## Introdução

A propagação é um dos fatores limitantes no cultivo comercial do antúrio, sendo a muda um dos seus principais insumos. Tanto o custo de implantação quanto a garantia de sucesso do cultivo dessa espécie estão relacionados com a qualidade da muda utilizada no plantio (CABRAL, 2004).

São dois os métodos mais comuns de propagação em antúrio: propagação sexuada e assexuada.

## Propagação sexuada ou por sementes

A produção de mudas por semente é um processo lento, levando geralmente três anos para que ocorra o primeiro florescimento e cinco para que as plantas entrem em produção comercial. As sementes (Figura 1), além de apresentarem baixa taxa de germinação, são recalcitrantes (BEJOY et al., 2008). A propagação por sementes gera grande variabilidade genética, resultando em plantas desuniformes tanto em relação ao vigor, tamanho e produtividade das plantas, quanto ao tipo, cor, tamanho e forma das inflorescências. Apesar disso, esse processo ainda é muito empregado pelos produtores (DUFOUR; GUÉRIN, 2003). A propagação de antúrio pelo uso de sementes é recomendada para obtenção de novas cultivares que, em seguida, devem ser multiplicadas vegetativamente (TOMBOLATO et al., 2004).

Foto: Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho



**Figura 1.** Semente de antúrio (*Anthurium andraeanum*) cv. Cananea.

## Propagação assexuada

A propagação assexuada, denominada também de propagação vegetativa, consiste na obtenção de mudas a partir de partes vegetativas de uma planta matriz. No caso do antúrio, é feita normalmente por divisão de touceiras ou estaquia e, mais recentemente, por micropropagação, que proporcionam a obtenção de mudas idênticas geneticamente à planta matriz (TOMBOLATO et al., 2004).

Como as plantas de antúrio desenvolvem-se lentamente, produzindo, em um ano, em média de 6 a 8 novas folhas e gemas vegetativas, por caule (CRILEY, 1989), resultam num pequeno número de mudas, quando propagadas a partir de estacas do caule e de brotações, quando comparadas com as mudas obtidas pela técnica de micropropagação.

Os métodos de propagação assexuada, com exceção da micropropagação, apresentam como desvantagens a disseminação de pragas e doenças, presentes na planta matriz. Além disso, esses métodos consomem muita mão de obra, não sendo adequados, do ponto de vista prático, para a produção de mudas em larga escala (PUCHOOA, 2005).

Os principais métodos de propagação vegetativa de antúrio são:

- **Divisão de touceiras (divisão por rebentos ou brotações do caule)**

É o método mais simples e usado (SOUZA, 1963). Consiste na separação das mudas que se formam tanto ao longo do caule da planta como daquelas que brotam subterraneamente e emergem do solo (Figura 2) (TOMBOLATO et al., 2004). Essas últimas são mais difíceis de ser obtidas, necessitando de certo cuidado, a fim de retirar as mudas sem ocasionar muito dano às raízes; as mudas assim destacadas podem ser plantadas em vasos separados (SOUZA, 1963). A emissão de brotações das porções subterrâneas da planta, formando touceiras, é geralmente um fator varietal que, na produção de flores de corte, é indesejável (TOMBOLATO et al., 2004).

Para separação das novas plantas, é conveniente que elas apresentem de três a quatro folhas. Nas mudas produzidas assexuadamente, a eficiência do enraizamento pode ser melhorada, colocando-as em areia



Foto: Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho

**Figura 2.** Touceira de antúrio (*Anthurium andraeanum*) cv. Eidibel, a partir da qual são obtidas mudas que brotam subterraneamente e emergem do solo.

até que se obtenha bom desenvolvimento radicular. Pode-se, ainda, estimular a formação e o desenvolvimento de raízes vigorosas nessas mudas, envolvendo a base cortada com esfagno (TOMBOLATO et al., 2004) ou outro tipo de fibra que mantenha a umidade e seja de fácil aquisição.

Embora garanta bom pegamento das mudas, o processo de divisão de touceiras apresenta como desvantagem a pequena quantidade de plantas produzidas. Para aumentar o número de mudas obtidas, pode-se induzir a formação de maior número de rebentos, podendo-se as plantas logo acima do nível do solo, e separando-se as brotações emitidas. Repetindo-se esse processo sucessivamente, obtém-se maior número de plantas (TOMBOLATO et al., 2004).

A eficiência na produção de brotações laterais e subterrâneas não é inerente apenas à cultivar; depende, também, das condições ambientais predominantes nos locais de cultivo (TOMBOLATO et al., 2004).

- **Estaquia (estacas do caule)**

A estaquia é um processo recomendado para plantas velhas e altas (Figura 3) que consiste na remoção da extremidade, geralmente com as novas raízes, para produzir uma nova planta. A parte basal remanescente do caule com raízes desenvolverá dois ou mais brotos laterais que poderão originar novas mudas. Em seguida, secciona-se o caule em porções de 10 cm a 15 cm de comprimento (TOMBOLATO et al., 2004), podendo ter apenas de 3 cm a 4 cm, quando o caule principal for



Foto: Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho

**Figura 3.** Plantas velhas e altas de antúrio (*Anthurium andraeanum*) cv. Eidibel, em desenvolvimento adequado para serem utilizadas no processo de propagação assexuada por estaquia.

bem grosso, além de também cortadas verticalmente, desde que cada pedaço contenha no mínimo duas gemas laterais, devendo ser tratadas previamente com uma solução de fungicida (KERALA AGRICULTURAL UNIVERSITY, 2002).

Essas porções caulinares devem ser enterradas horizontal ou verticalmente no substrato. Na posição horizontal, deverão ser cobertas em toda a sua extensão por uma camada de areia ou terra de 2 cm de espessura (TOMBOLATO et al., 2004).

O substrato de enraizamento deve ser composto por uma mistura, em proporções iguais, de terra, areia e esterco curtido de curral. A utilização de substratos que facilitem a emissão e o desenvolvimento de raízes (areia, vermiculita, etc.) é fundamental para o sucesso da propagação, já que o antúrio apresenta raízes aéreas que captam água do ar, necessitando, para isso, de um substrato muito bem aerado (TOMBOLATO et al., 2004).

Na posição vertical, 2 cm a 3 cm da extremidade superior das porções caulinares devem permanecer acima do nível do solo. Qualquer que seja o sistema utilizado, deve-se manter um teor de umidade uniforme no solo, evitando-se tanto o encharcamento como o ressecamento. Após três meses, inicia-se o enraizamento e a emissão de brotações. Quando a muda estiver com cinco folhas, poderá ser destacada ou plantada diretamente no local definitivo. Tratamentos com hormônios podem acelerar o processo (TOMBOLATO et al., 2004).

Em regiões frias, a melhor época para a realização tanto da separação de brotos como da estaquia é a primavera, pois a elevação da temperatura e da umidade do ar favorecem o crescimento das partes aérea e subterrânea das plantas (TOMBOLATO et al., 2004).

## Micropropagação

A cultura de tecidos pressupõe o cultivo in vitro de plantas ou de suas partes (explantes: células, tecidos ou órgãos) em meio de cultura apropriado e asséptico, sob condições de temperatura, umidade,

fotoperíodo e irradiância controlados, em sala de crescimento. Essa técnica baseia-se no fato, amplamente aceito, de que qualquer célula do organismo vegetal é “totipotente”, isto é, encerra em seu núcleo toda a informação genética necessária à regeneração de uma planta completa, estando, portanto, apta a dar origem por si só a uma nova planta, quando submetida a condições adequadas (TEIXEIRA, 1983). Todo material é manuseado em condições assépticas em câmaras de fluxo laminar.

A micropropagação é a modalidade da cultura de tecidos mais difundida e que tem encontrado aplicações práticas comprovadas na propagação de espécies de interesse econômico. Essa técnica tem se concentrado na produção comercial de plantas, possibilitando sua multiplicação rápida, em períodos de tempo e de espaço reduzidos. Além disso, a micropropagação mantém a identidade genética do material propagado (FUZITANI; NOMURA, 2004), e as mudas obtidas apresentam alta qualidade fitossanitária, isto é, são livres de pragas e de doenças (LIGHTBOURN; DEVI PRASAD, 1990; PUCHOOA, 2005; BEYRAMIZADE et al., 2008).

A cultura de tecidos permite aumento significativo na taxa de multiplicação normal das plantas. Além disso, é uma fonte de material sadio, o que se torna muito importante, tendo em vista a alta incidência de bactérias e de outras doenças, tais como a antracnose (PUCHOOA, 2005).

Técnicas de cultura de tecidos vêm sendo empregadas para a rápida propagação clonal de novas variedades de antúrios. A produção de grande quantidade dessas plantas só é possível pela cultura *in vitro*, uma vez que, pelos métodos tradicionais de propagação, divisão de touceiras e estaquia, apenas algumas unidades de novas mudas podem ser obtidas anualmente (TOMBOLATO et al., 2004).

O desenvolvimento recente de técnicas eficientes de cultura de tecidos abriram perspectivas completamente novas e promissoras para o melhoramento de *Anthurium*. Os objetivos do melhoramento, os quais são dificilmente atingidos nas culturas propagadas por sementes, como o

antúrio, agora podem ser concretizados num período de tempo razoável graças aos clones micropropagados. A seleção de materiais superiores, com alta capacidade de floração precoce, melhor hábito de crescimento, tolerância a diferentes temperaturas e resistência a pragas e doenças, entre outras características, pode ser feita a partir de cultivares obtidas por sementes, por meio do aumento da variabilidade genética através de cruzamentos ou por indução de mutagênese (GEIER, 1983).

Trabalhos com a cultura de tecidos de antúrio têm sido realizados por poucos pesquisadores. A maioria desses trabalhos tem sido desenvolvida na Holanda, Alemanha e Estados Unidos (LIGHTBOURN; DEVI PRASAD, 1990). No Brasil, o primeiro registro é o de Castro et al. (1986). Atualmente, existem outros grupos conduzindo ensaios nessa área, especialmente no Instituto Agrônomo, em Campinas, SP (TOMBOLATO; QUIRINO, 1996; TOMBOLATO et al., 1998; TOMBOLATO et al., 2002; TOMBOLATO et al., 2004). A maioria dos pesquisadores tem constatado grande variação nas respostas das plantas, quanto às necessidades fisiológicas, nos diferentes genótipos estudados. Como os protocolos não se adaptam para uso geral, a maioria dos estudiosos busca desenvolver processos mais eficientes e/ou adaptar os métodos já existentes, de forma a aplicá-los às diferentes variedades de antúrio (LIGHTBOURN; DEVI PRASAD, 1990).

A regeneração de plantas de antúrio tem sido obtida por organogênese indireta, por meio da formação de calos, a partir da cultura de embriões zigóticos (PIERIK et al., 1974), de frutos maduros sem sementes (SANTOS et al., 2005) e de explantes de folha (PIERIK et al., 1974; PIERIK, 1975, 1976; FINNIE; VAN STADEN, 1986; KUEHNLE; SUGII, 1991a; TENG, 1997; TE-CHATO et al., 2002; PUCHOOA; SOOKUN, 2003; JOSEPH et al., 2003; NHUT et al., 2006; BEJOY et al., 2008), pecíolo (PIERIK et al., 1974, TE-CHATO et al., 2002), haste da inflorescência (PIERIK et al., 1974), espata (PIERIK et al., 1974; TE-CHATO et al., 2002), espádice (FINNIE; VAN STADEN, 1986; TE-CHATO et al., 2002), segmento nodal (TE-CHATO, 2006), entrenó (TE-CHATO et al., 2006) e raiz (CHEN et al., 1997), e por organogênese direta, isto é, sem a formação de calos, a partir de explantes de folha (MARTIN et al., 2003) e de gema apical (SILVA et al., 2005), axilar (KUNISAKI, 1980) e adventícia (CEN et al., 1993). Microestacas, obtidas

de plantas germinadas (VARGAS et al., 2004) ou regeneradas in vitro (GUIMARÃES et al., 2003), também têm sido utilizadas como explantes na micropropagação de antúrio.

Os resultados relatados até o presente evidenciam que os explantes mais apropriados são secções do limbo de folha jovem, recém-formada e tenra, retirada de plantas de, no máximo, dois anos de idade (Figura 4) (TOMBOLATO; QUIRINO, 1996). A utilização de plantas mais velhas, com cinco anos, acarretou baixa capacidade de formação de brotos (PIERIK et al., 1979).

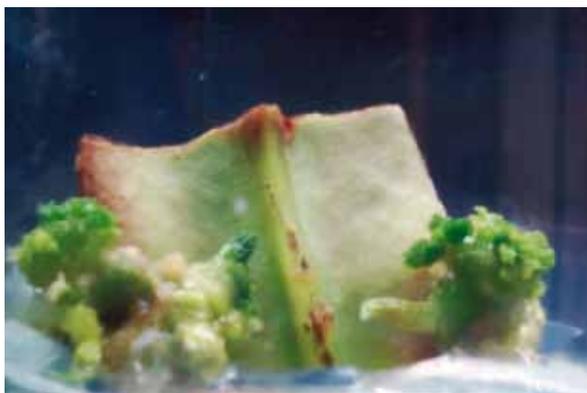


Foto: David dos Santos Júnior

**Figura 4.** Explante de folha de antúrio (*Anthurium andraeanum*) cv. Eidibel, utilizado para o cultivo in vitro.

Durante seus estudos pioneiros, Pierik et al. (1974) obtiveram sucesso na regeneração de plantas, inicialmente, a partir de embriões zigóticos e de diferentes tecidos das mudas (obtidas por meio da germinação de sementes in vitro). Entretanto, esse método de propagação mostrou-se de pouca utilidade para o antúrio, uma vez que foram utilizados como fonte de explante embriões zigóticos, que apresentam grande variabilidade genética decorrente do sistema de reprodução desta espécie (polinização cruzada). Contudo, esses resultados forneceram a base para o desenvolvimento da técnica de cultura in vitro de antúrio, utilizando-se explantes de plantas adultas.

Posteriormente, Pierik et al. (1974) e Pierik (1975; 1976) utilizaram como explantes tecidos não meristemáticos oriundos de plantas adultas, tais como folha, pecíolo, espata e haste da inflorescência. Em seus experimentos, todos os tipos de explantes formaram calos espontaneamente e, depois, deram origem a brotos adventícios que, posteriormente, foram enraizados, resultando em plantas completas. Na produção de mudas *in vitro*, a organogênese indireta tem como desvantagem a possibilidade de ocorrência de variação somaclonal nas mudas obtidas (THORPE et al., 1991; SKIRVIN et al., 1994).

Apesar de as mudas micropropagadas de antúrio serem obtidas por meio da organogênese indireta, a taxa de variabilidade registrada nas mudas não é alta (GEORGE, 1996). Entre as características identificadas, foram encontradas variações no tamanho da planta e no grau de ramificação. Provavelmente, grande parte dessa variação seja devida às diferenças de tamanho das plantas durante a aclimatização, ou talvez, também, à ação contínua dos fitorreguladores presentes no meio de cultura (GEIER, 1983). O autor ressalta que apesar de existirem evidências da ocorrência de instabilidade genômica em calos, somente uma pequena proporção dessas variações parece ser transmitida às plantas regeneradas. Entretanto, a taxa de variação somaclonal pode aumentar com o subcultivo sucessivo dos calos (GEORGE, 1996). Objetivando minimizar a obtenção de variantes somaclonais, Martin et al. (2003) desenvolveram uma metodologia para a regeneração direta de plantas a partir de explantes foliares. O desenvolvimento de um protocolo para a organogênese direta é de grande importância para utilização não só na propagação em larga escala, mas também para o emprego na transformação genética e no desenvolvimento de plantas transgênicas, portadoras de novas características.

A embriogênese somática também tem sido utilizada como ferramenta para a produção de mudas de antúrio (KUEHNLE; SUGII, 1991b; KUEHNLE et al., 1992; TE-CHATO et al., 2006; BAUTISTA et al., 2008; BEYRAMIZADE et al., 2008), embora ainda não seja empregada para a produção em larga escala.

Ruffoni e Savona (2005) apresentaram os primeiros resultados com o uso de biorreatores de imersão temporária na produção de mudas de antúrio. Entretanto, os autores enfatizam que, antes dessa técnica ser utilizada comercialmente, o risco de contaminação e a proporção adequada entre a quantidade de material vegetal e a capacidade dos recipientes devem ser mais estudados.

Existem, na literatura, vários protocolos para micropropagação de antúrio; entretanto, é importante ressaltar que geralmente são necessários alguns ajustes para obtenção de resultados satisfatórios. De um modo geral, a metodologia empregada envolve as seguintes etapas: a) escolha do material vegetal, preparação e inoculação do explante no meio de cultura (Figura 4); b) indução das partes aéreas e/ou multiplicação dos propágulos, por meio de vários subcultivos (Figura 5); c) alongamento e enraizamento das partes aéreas produzidas, em meio de cultura apropriado (Figura 6); d) aclimatização (Figura 7) (transplântio das mudas obtidas para substrato adequado).



Foto: David dos Santos Júnior

**Figura 5.** Partes aéreas de antúrio (*Anthurium andraeanum*) cv. Eidibel, utilizadas como propágulos para multiplicação *in vitro* por meio de subcultivos.

Foto: David dos Santos Júnior



**Figura 6.** Alongamento e enraizamento in vitro das partes aéreas de antúrio (*Anthurium andraeanum*) cv. Eidibel.

Foto: David dos Santos Júnior



**Figura 7.** Aclimatização de mudas de antúrio (*Anthurium andraeanum*) cv. Eidibel, sob condições de casa de vegetação.

## Perspectivas futuras

Durante os últimos anos, a micropropagação de *Anthurium* evoluiu de um processo puramente científico para uma ferramenta aplicada comercialmente. Apesar do alto grau de aplicação prática atingido,

existem considerações importantes a serem feitas quanto à eficiência das técnicas de micropropagação. De todas as etapas da micropropagação o estabelecimento *in vitro* parece ser o mais limitante dos procedimentos. Existe ainda uma quantidade significativa de genótipos nos quais não se obteve sucesso na indução de regeneração e, em alguns materiais, o desenvolvimento *in vitro* é muito lento e inconsistente para que possa ser utilizado na propagação em larga escala. Puchooa (2005) ressalta que, de uma forma geral, os pesquisadores que trabalham com a cultura de tecidos têm constatado uma grande variação nas respostas obtidas *in vitro* em relação aos diferentes genótipos estudados de antúrio. Consequentemente, ajustes nos componentes do meio de cultura resultam em pequenos efeitos compensadores quando comparados à baixa capacidade de regeneração. Sendo assim, em programas de melhoramento, a alta capacidade de regeneração *in vitro* deveria ter a mesma prioridade que as outras características, na seleção de materiais superiores.

A identificação dos fatores que influenciam o estágio fisiológico das plantas matrizes, doadoras de explantes, merece atenção. Provavelmente, esses fatores têm relação direta com o grau de contaminação, por microrganismos, nas culturas. Esses organismos podem causar infecções sistêmicas, de difícil diagnóstico, que, em parte, são responsáveis pelas baixas taxas de regeneração.

Apesar de terem sido detectadas variações nas plantas regeneradas por meio de calos, isso parece não ser um fator limitante nos procedimentos de micropropagação atualmente empregados em *Anthurium*.

Tanto a variabilidade genética, naturalmente presente, nos embriões zigóticos, quanto aquela que pode ocorrer espontaneamente ou ser induzida na cultura de calos podem ser utilizadas na seleção de novos genótipos de valor comercial.

Em experimentos que visem à seleção *in vitro*, a regeneração da muda a partir de células individuais é uma pré-condição relevante. Indubitavelmente, o desenvolvimento de técnicas para o cultivo de células

isoladas e de protoplastos é pré-requisito importante para a execução de trabalhos que visem à seleção *in vitro*. Além dos aspectos relacionados ao melhoramento vegetal, trabalhos futuros de pesquisa em embriogênese somática, micropropagação em biorreatores e na cultura de células isoladas poderiam levar ao refinamento das técnicas de propagação clonal e serem utilizados como ferramenta na obtenção de plantas transgênicas em antúrio.

Em todos os processos de micropropagação, as mudas produzidas necessitam ser aclimatizadas antes do plantio para o local definitivo. Em algumas espécies a aclimatização é uma das etapas mais críticas da cultura de tecidos de plantas. Em antúrio, as informações disponíveis em relação ao efeito de fatores bióticos e abióticos no crescimento e desenvolvimento das mudas durante a aclimatização são escassas. Estudos conduzidos com a associação micorrízica em mudas micropropagadas de antúrio permitiram concluir que a eficiência simbiótica variou com a cultivar e com o fungo micorrízico associado (STANCATO; SILVEIRA, 2006).

Tendo em vista a carência de estudos comparativos, em antúrio, entre o desempenho de mudas micropropagadas e as obtidas por métodos tradicionais, trabalhos nesta área são de extrema relevância, devendo ser efetuados a nível de campo, durante vários ciclos sucessivos.

## Referências

- BAUTISTA, N. del R.; PENALVER, D. A.; RODRÍGUEZ, R. B.; CHIU, W. C.; LÓPEZ, R. C.; TERRY, F. J.; PERALTA, M. P.; MARTÍNEZ, O. G. Embriogênese somática em (*Anthurium andraeanum* Lind.) variedade `Lambada`. **Ra Ximhai**, v. 4, n. 1, p. 135-149, 2008.
- BEJOY, M.; SUMITHA, V. R.; ANISH, N. P. Foliar regeneration in *Anthurium andraeanum* Hort. cv. Agnihothi. **Biotechnology**, v. 7, n. 1, p.134-138, 2008.
- BEYRAMIZADE, E.; AZADI, P.; MII, M. Optimization of factors affecting organogenesis and somatic embryogenesis of *Anthurium andraeanum* Lind. `Tera`. **Propagation of Ornamental Plants**, v. 8, n. 4, p. 198-203, 2008.
- CABRAL, J. B. Controle de produção industrial de plantas *in vitro*. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 10, n. 1/2, p. 22-23, 2004.

CASTRO, C. E. F.; FONSECA, M. S.; SONDAHL, M. R.; MATTHES, L. A. F. Propagação vegetativa do antúrio *in vitro*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 3., 1982, Salvador. **Anais...** Campinas: Instituto de Botânica, 1986. p. 13-25.

CEN, Y. Q.; JIANG, R. M.; DENG, Z. L.; NI, D. X. In vitro propagation of *Anthurium andraeanum*. Morphogenesis and effects of physical and chemical factors. **Acta Horticulturae Sinica**, v. 20, n. 2, p. 187-192, 1993.

CHEN, F. C.; KUEHNLE, A. R.; SUGII, N. *Anthurium* roots for micropropagation and *Agrobacterium tumefaciens*-mediated gene transfer. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, v. 49, p.71-74, 1997.

CRILEY, R. A. Culture and cultivar selection for *Anthurium* in Hawaii. **Acta Horticulturae**, v. 246, p. 227-236, 1989.

DUFOUR, L.; GUÉRIN, V. Growth, development features and flower production of *Anthurium andraeanum* Lind. in tropical conditions. **Scientia Horticulturae**, v. 98, p. 25-35, 2003.

FINNIE, J. F.; VAN STADEN, J. *In vitro* culture of *Anthurium andraeanum*. **South African Journal of Botany**, v. 52, n. 4, p. 343-346, 1986.

FUZITANI, E. J.; NOMURA, E. S. Produção de mudas *in vitro*. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 10, n. 1/2, p. 14-17, 2004.

GEIER, T. *Anthurium*. In: AMMIRATO, P. V.; EVANS, D. A.; SHARP, W. R.; BAJAJ, Y. P. S. **Handbook of plant cell culture: ornamental species**. New York: McGraw-Hill, 1983. v. 5, cap. 10, p. 228-252.

GEORGE, E. F. Micropropagation in practice. In: GEORGE, E. F. **Plant propagation by tissue culture**. 2. ed. Edington: Exegetics, 1996, p. 834-1231.

GUIMARÃES, M. C.; PAIVA, P. D. de O.; PAIVA, R.; ARAUJO, A. G.; LEDO, A. S. Desenvolvimento de plântulas de antúrio em diferentes concentrações de BAP e ANA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 14.; CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS DE PLANTAS, 1., 2003, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003. p. 193.

JOSEPH, D.; MARTIN, K. P.; MUNDASSERY, J.; PHILIP, V. J. *In vitro* propagation of three commercial cut flower cultivars of *Anthurium andraeanum*. **Indian Journal of Experimental Biology**, v. 41, p. 154-159, 2003.

KERALA AGRICULTURAL UNIVERSITY. **Package of practices recommendations: crops**. 12. ed. Trichur: Kerala Agricultural University, 2002. 278 p.

KUEHNLE, A. R.; CHEN, F. C.; SUGII, N. Somatic embryogenesis and plant regeneration in

*Anthurium andraeanum* hybrids. **Plant Cell Reports**, v. 11, n. 9, p. 438-442, 1992.

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

KUEHNLE, A. R.; SUGII, N. *In vitro* propagation of *Anthurium andraeanum* Linn. **HortScience**, v. 15, p. 508-509, 1991b.

KUNISAKI, J. T. *In vitro* propagation of *Anthurium andraeanum* Lind. **HortScience**, v. 15, p. 508-509, 1980.

LIGHTBOURN, G. J. ; DEVI PRASAD, P. V. *In vitro* techniques for rapid multiplication of four varieties of *Anthurium andraeanum* in Jamaica. **Proceedings of the Meeting of the Inter-American Society**, v. 34, p. 3-5, 1990.

MARTIN K. P.; DOMINIC, J.; MADASSERY, J.; PHILIP V. J. Direct shoot regeneration from lamina explants of two commercial cut flower cultivars of *Anthurium andraeanum* Hort. **In Vitro Cellular Development Biology – Plant.**, v. 39, p. 500-504, 2003.

NHUT, D. T.; DUYN, N.; 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**, v. 8, n. 2, p. 135-137, 2006.

PIERIK, R. L. M. *Anthurium andraeanum* Lindl. plantlets produced from callus tissues cultivated *in vitro*. **Physiologia Plantarum**, v. 37, p. 80-82, 1976.

PIERIK, R. L. M. Callus multiplication of *Anthurium andraeanum* Lindl. in liquid media. **Netherlands Journal of Agricultural Science**, v. 23, p. 299-302, 1975.

PIERIK, R. L. M.; STEEGMANS, H. H. M.; VAN DER MEYS, J. A. J. Plantlet formation in callus tissues of *Anthurium andraeanum* Lindl. **Scientia Horticulturae**, v. 2, p. 193-198, 1974.

PIERIK, R. L. M.; VAN LEEUWEN, P.; RIGTER, G. C. M. Regeneration of leaf explants of *Anthurium andraeanum* Lindl. *in vitro*. **Netherlands Journal of Agricultural Science**, v. 27, p. 221-226, 1979.

PUCHOOA, D. *In vitro* mutation breeding of *Anthurium* by gamma radiation. **International Journal of Agriculture & Biology**, v. 7, n. 1, p. 11-20, 2005.

PUCHOOA, D.; SOOKUN, D. Induced mutation and *in vitro* culture of *Anthurium andraeanum*. **Food and Agricultural Research Council, AMAS**, p. 17-27, 2003.

RUFFONI, B.; SAVONA, M. The temporary immersion system (T.I.S.) for the improvement of micropropagation of ornamental plants. **Acta Horticulturae**, v. 683, p. 445-452, 2005.

SANTOS, M. R. A.; TIMBÓ, A. L. O.; CARVALHO, A. C. P. P.; MORAIS, J. P. S. Callus induction

and plant regeneration from *Anthurium andraeanum* Lindl. fruits. **Plant Cell Culture & Micropropagation**, v. 1, n. 2, p. 77-79, 2005.

SILVA, J. A. T.; NAGAE, S.; TANAKA, M. Effects of physical factors on micropropagation of *Anthurium andraeanum*. **Plant Tissue Culture**, v. 15, n. 1, p. 1-6, 2005.

SKIRVIN, R. M.; MCPHEETERS, K. P.; NORTON, M. A. Sources and frequency of somaclonal variation. **HortScience**, v. 29, p. 1232-1237, 1994.

SOUZA, H. M. **Instruções para o cultivo de antúrios**. 2. ed. Campinas: Instituto Agronômico, 1963. 21 p. (Boletim, 97).

STANCATO, G. C.; SILVEIRA, A. P. D. Associação de fungos micorrízicos arbusculares e cultivares micropropagadas de antúrio. **Bragantia**, v. 65, n. 3, p. 511-516, 2006.

TE-CHATO, S.; NAKSOMBUT, S.; BOONSIRI, J. Effect of variety and explant on callus formation and micropropagation of *Anthurium*. **Songklanakarin Journal of Science and Technology**, v. 24, n. 4, p. 569-578, 2002.

TE-CHATO, S.; SUSANON, T.; SONTIKUN, Y. Cultivar, explant type and culture medium influencing embryogenesis and organogenesis in *Anthurium* spp. **Songklanakarin Journal of Science and Technology**, v. 28, n. 4, p. 717-722, 2006.

TEIXEIRA, S. L. Técnicas de culturas de tecidos aplicáveis às espécies florestais. In: SIMPÓSIO IUFRO "FLORESTAS PLANTADAS NOS NEOTRÓPICOS COMO FONTE DE ENERGIA", 1983, Viçosa. **Anais...** Viçosa, 1983. p. 69-78.

TENG, W. L. Regeneration of *Anthurium* adventitious shoots using liquid or raft culture. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, v. 49, p. 153-156, 1997.

THORPE, T. A.; HARVY, I. S.; KUMAR, P. P. Application of micropropagation in forestry. In: DEBERGH, P. C.; ZIMMERMAN, R. H. (Ed.). **Micropropagation, technology and application**. Dordrecht: Kluwer, 1991. p. 311-336.

TOMBOLATO, A. F. C., FURLANI, P. R.; CASTRO, C. E. F.; MATTHES, L. A. F.; TAGLIACOZZO, G. M. D.; SAES, L. A.; RIVAS, E. B.; COUTINHO, L. N.; BERGMANN, E. C.; IMENES, S. L.; COSTA, A. M. M.; LEME, J. M. Antúrio (*Anthurium andraeanum* Lindl.). In: TOMBOLATO, A. F. C. (Ed.). **Cultivo comercial de plantas ornamentais**. Campinas: Instituto Agronômico, 2004. p. 61-94.

TOMBOLATO, A. F. C., RIVAS, E. B.; COUTINHO, L. N.; BERGMANN, E. C.; IMENES, S. L.; FURLANI, P. R.; CASTRO, C. E. F.; MATTHES, L. A. F.; SAES, L. A.; COSTA, A. M. M.; TAGLIACOZZO, G. M. D.; LEME, J. M. **Cultivo de antúrio: produção comercial**. Campinas: Instituto Agronômico, 2002. 47 p. (Boletim Técnico, n. 194).

TOMBOLATO, A. F. C.; QUIRINO, E. A. Multiplicação *in vitro* de novas seleções de *Anthurium andraeanum* Lindl. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 2, n. 1, p. 37-46, 1996.

TOMBOLATO, A. F. C.; QUIRINO, E. A.; COSTA, A. M. M. Antúrio (*Anthurium andraeanum* Lindl.). In: TOMBOLATO, A. F. C.; COSTA, A. M. M. (Coord.). **Micropropagação de plantas ornamentais**. Campinas: Instituto Agronômico, 1998. p. 18-21. (Boletim Técnico, n. 174).

VARGAS, T. E.; MEJÍAS, A.; OROPEZA, M.; GARCÍA, E. de. Plant regeneration of *Anthurium andraeanum* cv Rubrun. **Journal of Biotechnology**, v. 7, n. 3, p. 282-286, 2004.



# Irrigação

Rubens Sonsol Gondim  
Fred Carvalho Bezerra  
Benito Moreira de Azevedo  
Francisco Suassuna de Alencar Neto

## Introdução

Existem poucas informações sobre irrigação na cultura do antúrio, sendo a maior parte feita sem fundamentação científica. Normalmente, o sucesso da irrigação vai depender da adequação do sistema à cultura. Não há estudos disponíveis sobre as necessidades hídricas do antúrio, porém Criley (1989) afirma que a condutividade elétrica da água deve ser menor do que  $0,6 \text{ dS m}^{-1}$ .

A literatura especializada nesta cultura limita-se a indicar sistemas e métodos de irrigação, muitas vezes sem maiores embasamentos científicos. Segundo Lamas (2001), a irrigação em antúrio pode ser por aspersão, microaspersão, gotejamento ou mesmo infiltração. Deve-se manter o solo úmido, sem, contudo, causar excessos. A condutividade elétrica (CE) aceitável está na faixa de  $0,5 \text{ dS m}^{-1}$  a  $1,0 \text{ dS m}^{-1}$ , mas o ideal é uma CE menor do que  $0,5 \text{ dS m}^{-1}$ .

As necessidades de água variam de acordo com as condições climáticas (luz, temperatura e umidade), com o tipo de solo (que deve ser solo bem drenado), infraestrutura de cultivo (sombreamento natural, telados, casa de vegetação).

A aferição da quantidade de água necessária a uma cultura é o parâmetro mais importante para o correto planejamento,

dimensionamento e manejo de qualquer sistema de irrigação. Por outro lado, são raras as pesquisas orientadas para determinação das necessidades hídricas ou da evapotranspiração da cultura do antúrio.

## Métodos de irrigação

O sistema de irrigação mais largamente empregado na cultura do antúrio é o localizado (gotejamento ou microaspersão), sendo considerado o mais adequado, pois proporciona maior eficiência no uso da água, bem como melhor controle fitossanitário à cultura, além de ajustar-se aos diferentes tipos de solos e topografias e permitir a adoção da fertirrigação.

Por outro lado, a irrigação localizada constitui um sistema de irrigação em que a água é aplicada diretamente sobre a região radicular, em pequena intensidade e alta frequência, com possibilidade de manter a umidade próxima do ideal, ou seja, da capacidade de campo (MIRANDA; PIRES, 2003).

De fato, o sistema de irrigação localizada apresenta como vantagens: controle rigoroso da quantidade de água a ser fornecida à planta, baixo consumo de energia elétrica, possibilidade de funcionamento 24 horas por dia, elevada eficiência de aplicação de água, menor desenvolvimento de ervas daninhas entre linhas de plantio, facilidade de distribuição de fertilizantes ou de outros produtos na água de irrigação, pouca mão de obra e facilidade de automação (COSTA; VIEIRA, 1994).

Segundo Tombolato et al. (2002), o antúrio pode ser irrigado por microaspersão ou gotejamento. O importante é que se mantenha, permanentemente, o substrato úmido. A microaspersão pode ser aplicada acima ou no nível das plantas, tendo a vantagem de ser mais econômica, por necessitar de um menor número de emissores e de tubulações, além de possibilitar maior controle, manutenção e limpeza do sistema. As desvantagens, em relação ao gotejamento, são o elevado gasto de água e a maior incidência de doenças provocadas pelo molhamento constante das folhas. A microaspersão, no nível das plantas, é feita, geralmente, por baixo das folhas, pela lateral do canteiro ou pelo centro, necessitando

de maior quantidade de emissores. Dessa forma, como a distância que a água atinge é pequena, apresenta a vantagem de não molhar a folhagem.

Sakai (2004) lembra que a irrigação em telado pode ser realizada por microaspersão invertida ou por gotejamento. No entanto, ao fazer a fertirrigação por meio da microaspersão, devem-se adotar cuidados para evitar a formação de gotas de solução nutritiva sobre as folhas e/ou flores, o que pode ocasionar danos de salinidade. Deve-se, então, aplicar um volume de água adicional para a lavagem da folhagem.

O antúrio se adapta melhor a um substrato de umidade uniforme, especialmente em etapas de crescimento ativo. Entretanto, desenvolve-se melhor quando ligeiramente subirrigado do que irrigado em excesso. Um meio demasiadamente seco pode causar queimaduras nas bordas das folhas, danos às raízes e atraso no crescimento. Por sua vez, a umidade excessiva também pode causar danos radiculares e amarelecimentos súbitos nas folhas mais velhas, além de favorecer o desenvolvimento de problemas fitossanitários, sobretudo causados por fungos de solo (ATEHORTUA, 1999).

O sistema de microaspersão é muito utilizado porque é acessível e de fácil instalação. Também, pode-se usar microaspersores para aumentar a umidade do ambiente. Segundo Van Herk et al. (2001), a desvantagem da irrigação por microaspersão em relação ao gotejo é a possibilidade de danificar as folhas jovens e as flores, além de provocar o aparecimento de pragas e doenças. Muitas vezes, é possível usar uma combinação de linhas de gotejadores com uma ou duas linhas de aspersores. Com isso, evitam-se zonas secas nos canteiros, melhorando a distribuição de água. A capacidade do sistema de irrigação deve ser aproximadamente de 3 a 5 L m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>, dependendo do substrato utilizado. O tempo de irrigação deve ser de 2h até 5h por dia, dependendo do clima e região.

A irrigação por gotejamento é um tipo de irrigação localizada (água aplicada diretamente na região radicular em pequena intensidade e alta frequência) cuja aplicação de água se processa gota a gota em vazões de 2 L h<sup>-1</sup> a 10 L h<sup>-1</sup>. Pode ser realizada por linhas gotejadoras (emissores

fazendo parte da própria tubulação) ou por gotejadores instalados na tubulação de polietileno (na linha ou sobre a linha). A Figura 1 ilustra a irrigação por gotejamento em antúrio. A Figura 2 ilustra irrigação de antúrio por microaspersão aérea.

Foto: Ana Cecília Ribeiro de Castro



**Figura 1.** Antúrio irrigado por gotejamento em cultivo protegido.

**Figura 2.** Antúrio irrigado por microaspersão aérea em cultivo protegido.



Foto: Vivian Loges

Alencar Neto (2004) realizou uma análise comparativa entre os sistemas de irrigação por gotejamento e o sistema de irrigação por microaspersão aérea em antúrio, avaliando-se as variáveis de interesse comercial, como: tamanho da flor, comprimento e diâmetro da haste e produção. Para tamanho da flor, foi verificado que o sistema de irrigação por microaspersão apresentou desempenho superior, quando comparado ao sistema de irrigação por gotejamento, enquanto, para diâmetro e comprimento da haste de antúrio, não se observou diferença expressiva entre eles, revelando que esses parâmetros não sofrem grande influência do sistema de irrigação por gotejamento ou por microaspersão.

Quanto à produção de flores, o sistema de irrigação por gotejamento foi superior em relação ao sistema de irrigação por microaspersão, em todos os tratamentos de diferentes níveis de adubação, exceto quando submetido a 75% da adubação recomendada (200-150-150 kg ha<sup>-1</sup>) e na densidade de plantio de 44.118 plantas ha<sup>-1</sup>.

## O manejo da irrigação

Diante da indisponibilidade do coeficiente de cultivo (Kc) para antúrio, parâmetro que permite estimar a necessidade hídrica da cultura em cada estágio de desenvolvimento, pode-se recorrer ao manejo de irrigação, utilizando-se sensores de umidade do solo.

A capacidade que as plantas têm de retirar água do solo é inversamente proporcional à tensão com que a água fica retida no perfil, uma vez que, quanto menor a disponibilidade, maior é a força de retenção de água exercida pelo solo. A tolerância das plantas ao deficit hídrico é bastante variável de espécie para espécie e mesmo de variedade para variedade (POSSÍDIO, 1984).

O manejo da irrigação, baseado em sensores de umidade no solo, consiste em realizar a irrigação quando a tensão de água no solo atinge um determinado valor crítico que não prejudique o desenvolvimento e produção da cultura, ou seja, não provoque estresse hídrico.

O sensor mais comum para determinação da tensão da água no solo é o tensiômetro de mercúrio ou de vacuômetro. As partes essenciais de um tensiômetro consistem de uma cápsula porosa, geralmente de material cerâmico, conectada, através de um tubo, a um manômetro com todas as partes preenchidas com água conforme Richards (1965) citado por Hillel (1980). Quando a cápsula é posta em contato com o solo, a água do tensiômetro entra em contato com a água do solo estabelecendo-se o equilíbrio. O solo estando seco exerce uma sucção sobre o instrumento e dele retira certa quantidade de água, causando a queda da pressão interna do tensiômetro (REICHARDT, 1975). Quando o solo ganha umidade pela chuva ou irrigação, ocorre o inverso, o potencial da água dentro do tensiômetro é menor do que o potencial da água no solo e, assim, o instrumento absorve água e a coluna de mercúrio eleva-se. Desta forma, pode-se estimar a umidade do solo pela altura da coluna de mercúrio.

Após uma irrigação, elevando-se o teor de umidade do solo à capacidade de campo, o instrumento passa a exercer uma sucção sobre o solo, passando a ganhar água e empurrando a coluna de mercúrio para baixo, a fim de restabelecer o equilíbrio.

O limite de utilização do tensiômetro é no máximo de 80 kPa de tensão, quando então ocorre entrada de ar no sistema, igualando a pressão interna à atmosférica (HILLEL, 1971).

Mesmo levando-se em consideração as numerosas vantagens dos tensiômetros, verifica-se que seu uso não tem sido disseminado entre os irrigantes (SCHMUGGE et al., 1980). Uma das causas prováveis é a falta de domínio no uso do instrumento por parte dos agricultores em geral, além do desconhecimento dos benefícios que ele pode trazer. Além disso, as cápsulas porosas são facilmente danificáveis e os aparelhos requerem um manejo cuidadoso nas condições de campo. Os tensiômetros equipados com manômetros de mercúrio não são tão caros e são bastante sensíveis. Nas Figuras 3 e 4, são mostradas baterias de tensiômetros de mercúrio, instalados em quatro profundidades do solo, além do detalhamento do instrumento e parâmetros de interesse.



**Figura 3.** Baterias de tensiômetros de mercúrio instalados em três profundidades.

### Controle da lâmina d'água pelo tensiômetro

Cassel e Klute (1986) advertem sobre os cuidados durante e após a instalação dos tensiômetros: as cápsulas devem ser mantidas molhadas até os tensiômetros serem instalados no campo. Aguardar 3 a 6 horas antes das primeiras leituras. Após a instalação, cada tensiômetro deverá ser inspecionado pelo menos duas vezes por semana e, no caso de tensiômetros de mercúrio, a fluxagem de ar poderá ser efetuada utilizando-se uma seringa.

Os tensiômetros instalados permitem estimar a umidade do solo, através da tensão com que a água está retida ( $T$ ), conforme a Equação 1:

$$T = 12,6h - h_c - z \quad (\text{Equação 1})$$

em que:

- $h$  – é a altura da coluna de mercúrio, feita a partir da cuba.
- $h_c$  – é a distância do nível de mercúrio da cuba à superfície do solo, no momento da leitura, em metro de solução.
- $z$  – é a profundidade de instalação da cápsula.

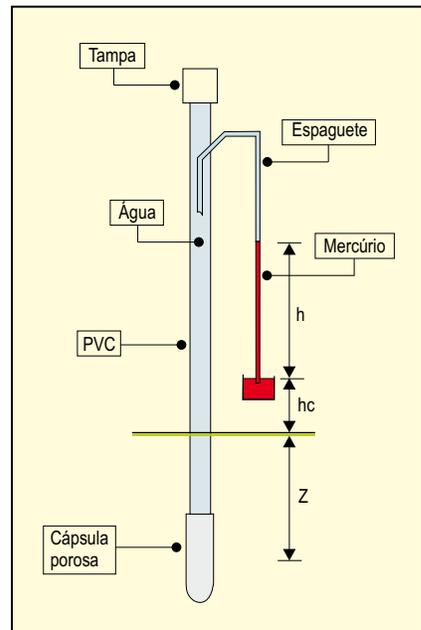
Com os valores de tensão ( $T$ ) obtidos das leituras dos tensiômetros na Figura 4, estima-se, por meio de uma curva de tensão, o conteúdo de água do solo ( $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ ).

A lâmina líquida de irrigação requerida é calculada pela seguinte expressão:

$$LL = (\theta_{cc} - \theta_{uc}) \times z \quad (\text{Equação 2})$$

em que:

- $LL$  – é a lâmina líquida.
- $\theta_{cc}$  – é o conteúdo de umidade na capacidade de campo.
- $\theta_{uc}$  – é o conteúdo da umidade crítica.
- $z$  – é a profundidade do solo que se deseja irrigar.



**Figura 4.** Ilustração de tensiômetros e parâmetros necessários para estimativa da tensão de água no solo.

Fonte: Gondim et al. (2003).

Sakai (2004) alerta que o sistema radicular do antúrio é superficial e indica a instalação de tensiômetros nas profundidades de 0,10 m e 0,20 m, considerando-se a profundidade de 0,20 m como a profundidade de exploração da cultura.

Há necessidade de a pesquisa aprofundar estudos de tensão de umidade crítica em antúrio, mas, adotando-se níveis de 0,10 m a 0,15 m para solos arenosos e 0,30 m a 0,40 m para solos argilosos, pode-se garantir que as plantas não sofram estresse hídrico.

Convém mencionar que uma irrigação monitorada por tensiômetro é mais indicada para áreas de solo mais homogêneo e necessita de acompanhamento sistemático das leituras no instrumento.

O mais importante para o produtor é adotar algum método de controle da quantidade de água a aplicar por meio da irrigação, de forma que esteja ao seu nível de compreensão, factível de ser adotado no sistema de produção e economicamente viável.

## Referências

ALENCAR NETO, F. S. de. **Efeito de sistemas de irrigação, níveis de adubação e densidades de plantio no cultivo de antúrio na Região Litorânea do Ceará**. 2004. 84 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

ATEHORTUA, L. **Antúrios**. Santafé de Bogotá: Hortecnia 1999. 46 p.

CASSEL, D. K.; KLUTE, A. Water potential: tensiometry. In: KLUTE, A. (Ed.). **Methods of soil analysis**. 2.ed. Madison: America Society of Agronomy: Soil Science Society of America, 1986. p. 563-587.

COSTA, E. F. da.; VIEIRA, R. F. (Ed.). **Quimigação**: aplicação de produtos químicos via água de irrigação. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 315 p.

CRILEY, R. A. Culture and cultivar selection for *Anthurium* in Hawaii. **Acta Horticulture**, n. 246, p. 227-236, 1989.

GONDIM, R. S.; FREITAS, J. A. D. de; MIRANDA, F. R. de. **Eficiência na irrigação para a produção integrada do meloeiro (*Cucumis melo* L.)**. Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 40 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 70).

HILLEL, D. **Soil and water**: physical principles and processes. New York: Academic Press, 1971. p. 73-77.

HILLEL, D. Measurement of soil wetness. In: HILLEL, D. (Ed.). **Fundamentals of soil physics**. New York: Academic Press, 1980. p. 156.

LAMAS, A. M. **Floricultura tropical**: técnicas de cultivo. Recife: SEBRAE, 2001. 85 p. (Série Empreendedor, 5).

MIRANDA, J. H.; PIRES, R. C. de M. (Ed.). **Irrigação**. Piracicaba: FUNEP, 2003. 410 p. (Engenharia Agrícola, 02).

POSSÍDIO, E. L. de. **Demanda de água na cultura da bananeira**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1984. 35 p. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 22).

REICHARDT, K. **Processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera**. Campinas: Fundação Cargill, 1975. 286 p.

SAKAI, E. Cultivo de antúrio: uma experiência no Vale do Ribeira. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 10, n. 1/2, p. 27-33, 2004.

SCHMUGGE, T. J.; JACKSON, T. J.; MCKIM, H. L. Survey of methods for soil moisture determination. **Water Resources Research**, v. 16, p. 961-979, 1980.

TOMBOLATO, A. F. C.; RIVAS, E. B.; COUTINHO, L. N.; BERGMANN, E. C.; IMENES, S. L.; FURLANI, P. R.; CASTRO, C. E. F.; MATTHES, L. A. F.; SAES, L. A.; COSTA, A. M. M.; TAGLIACOSSO, G. M. D.; LEME, J. M. **O cultivo de antúrio**: produção comercial. Campinas: IAC, 2002. 47 p. (Série Tecnologia APTA. Boletim técnico, 194).

VAN HERK, M.; KNIJNENBURG, M.; KOEKOEK, S.; VAN KOPPEN, M.; SMEDING, S.; VAN ROSMALEN, E. N.; VAN DIJK, J.; LONT, A.; VAN SPINGELEN, J. **Guía de cultivo del anthurium**: conocimientos mundiales para los cultivadores del mundo entero. 2. ed. Bleiswijk: Anthura, 2001. 157 p.

# Cultivo

Mario Felipe Arruda de Castro  
Edson Shigueaki Nomura  
Ana Cecília Ribeiro de Castro  
Vivian Loges  
Kleber Vasconcelos Sabino  
Cynthia Renata Lima de Sá

## Introdução

O antúrio (*Anthurium andraeanum* Lind.) é originário de locais sombreados das florestas tropicais, com temperatura e umidade relativa do ar elevadas, sendo bastante sensível ao frio. Além da temperatura, é sensível, também, ao vento, chuvas fortes, calor excessivo e sol direto; por isso, é necessário, para o seu adequado desenvolvimento, o cultivo em ambiente protegido. Em função dessas exigências, para viabilizar o cultivo comercial nas diversas regiões do País e suas condições climáticas, é necessário estruturas de produção: telados, viveiros, casas de vegetação ou estufas.

A escolha do local para a construção das estruturas de produção deve ser criteriosa, observando-se os seguintes fatores: acesso fácil, topografia plana ou com inclinação inferior a 20%, possibilidade de construção dos canteiros no sentido norte-sul para garantir uniformidade da insolação, disponibilidade de água e distância de fontes de sujeira como poeira, fuligem e resíduos.

Para a sustentação, são utilizados postes metálicos, mourões de madeira, bambu, concreto ou tubos de PVC (50 mm) preenchidos com areia, a partir dos quais são esticados cabos de aço e sobre estes estendidas as malhas de sombreamento. A parte superior dos postes deve ser protegida a fim de minimizar danos à malha devido ao atrito (Figura 1). As dimensões e altura são variáveis e devem favorecer a ventilação e reduzir a temperatura interna.

Foto: Ana Cecília Ribeiro de Castro



**Figura 1.** Dano no viveiro devido ao atrito da malha no poste de sustentação.

## Condições climáticas

### Temperatura

A temperatura diurna ideal para o melhor desenvolvimento de plantas de antúrio situa-se entre 20 °C e 28 °C e temperatura mínima noturna acima de 18 °C, com umidade relativa do ar acima de 50% em dias ensolarados e 70% a 80% em dias nublados, não devendo, contudo, ultrapassar os 90% à noite (TOMBOLATO et al., 2004).

Em algumas regiões produtoras do Brasil, as condições climáticas não são as ideais para o cultivo do antúrio, sendo adotados diferentes níveis tecnológicos que permitem o parcial ou total controle da temperatura, umidade e luminosidade (SAKAI, 2004).

O Estado de São Paulo destaca-se como maior produtor nacional de antúrios, com áreas no Vale do Ribeira, Atibaia, Holambra e Caraguatatuba.

A região Nordeste brasileira apresenta grande potencialidade para desenvolvimento dessa cultura em virtude do clima favorável. No Litoral e Zona da Mata, as condições climáticas atendem às necessidades

de cultivo, sendo necessários apenas o sombreamento e a irrigação em determinadas épocas do ano (LOGES et al., 2004). Em regiões de cultivo onde a temperatura e umidade relativa ficam fora da faixa ideal para o adequado desenvolvimento das plantas, a instalação de um sistema de nebulização dentro do viveiro possibilita a redução da temperatura em até 5 °C e o aumento da umidade relativa do ar em até 30%.

No Sul do Brasil, são encontradas áreas de produção, apesar da possibilidade de baixas temperaturas. No Paraná, por exemplo, observam-se produções de antúrio no litoral, no entanto, a maioria das estruturas utilizadas não garante temperaturas acima de 14 °C, ficando os cultivos sujeitos a temperatura de 7,5 °C durante o inverno, reduzindo a produtividade (CUQUEL; GROSSI, 2004).

## Luminosidade

Como os antúrios originalmente são plantas que crescem sob árvores, aproveitando suas sombras, o seu cultivo comercial deve ocorrer em locais protegidos dos raios solares diretos, variando o grau de sombreamento conforme a idade das plantas e as condições climáticas predominantes no local, sobretudo temperatura e luz. A alta intensidade ou incidência de luz direta pode ocasionar queimaduras nas inflorescências e folhas do antúrio. Por isso, um fator de grande relevância no cultivo é a luminosidade, que deve ser de no máximo 25.000 lux (VAN UFFELEN, 1996), sendo condição o uso de malhas de sombreamento para atingir essa intensidade luminosa (Figura 2).



Foto: Ana Cecília Ribeiro de Castro

**Figura 2.** Cultivo de antúrio sob viveiro com 80% de sombreamento.

Não existe recomendação padrão da porcentagem de sombreamento a ser utilizada, devendo-se verificar a intensidade luminosa de cada local de produção. É importante salientar que, nas laterais dos viveiros ou estruturas de cultivo, deve ser utilizada a mesma malha ou cerca viva para minimizar os danos causados pela incidência lateral do sol.

Em regiões com temperaturas mais altas e maior incidência do sol, observa-se o uso de malhas com 80% de sombreamento. No entanto, quando a intensidade luminosa é reduzida, observa-se que ocorre aumento das espatas e das hastes florais, e a coloração das espatas parece adquirir maior intensidade da cor rosa em algumas cultivares, por exemplo. Já a produtividade é incrementada com o aumento da luminosidade.

Em regiões do Brasil com grandes variações de intensidade luminosa, com alternância de períodos nublados e de sol intenso, malhas de 80% de sombreamento poderão reduzir excessivamente a luminosidade dentro do viveiro, reduzindo a floração e o desenvolvimento da planta. Tombolato et al. (2002) sugerem o uso de telas duplas, uma fixa de 70% de sombreamento e outra móvel de 40% que poderá ser estendida nos dias de maior insolação e recolhida nos dias nublados.

A altura do pé-direito do viveiro deve ter, no mínimo, 4,0 m, uma vez que, quanto mais baixa, maior a temperatura do interior do ambiente protegido. Viveiros com altura inferior a 4,0 m necessitam de aberturas laterais para favorecer a ventilação.

Em regiões com baixas temperaturas durante o inverno, é recomendado proteger o ambiente cobrindo-o com filmes plásticos transparentes ou leitosos, juntamente com a malha de sombreamento (CALDARI JUNIOR, 2004).

## Canteiros

As diferentes espécies de antúrio crescem naturalmente epífitas (sobre árvores), epilíticas (sobre rochas) ou sobre o solo. Não são plantas parasitas, somente utilizam o caule de uma planta como suporte para o seu crescimento e produção. Portanto, para o cultivo comercial do *Anthurium*

*andraeanum*, é necessária a utilização de um solo bem arejado e rico em matéria orgânica.

Para a construção dos canteiros, recomenda-se realizar aração e gradagem antes da construção do ambiente protegido, com as devidas correções do solo (calagem e adubação de plantio). Após a construção do viveiro, pode-se preparar os canteiros utilizando um rotoencanteirador, porém essa operação pode ser dificultada devido à impossibilidade da entrada dos maquinários e à presença de barreiras (mourões) dentro do viveiro.

Outra opção seria a utilização de microtratores com enxada rotativa para desagregar o solo, possibilitando que os canteiros sejam construídos manualmente (enxada) com a abertura dos corredores. As dimensões mais comuns de canteiros utilizados são de 1,20 m a 1,40 m de largura, 0,25 m de altura e 0,60 m de largura do corredor. A distribuição, comprimento e largura dos canteiros dependem da topografia, distribuição dos mourões, do espaçamento das plantas e da cultivar plantada (SAKAI, 2004). A distância entre canteiros deve ser superior a 0,60 m, o que facilita a execução dos tratos culturais. Periodicamente, pode ser colocada areia grossa nas entrelinhas para reduzir o crescimento de ervas daninhas, facilitar o caminhamento e favorecer a drenagem (Figura 3).



Foto: Edson Shigueaki Nomura

**Figura 3.** Distribuição de canteiros no viveiro.

Em locais onde há impossibilidade da utilização do solo (áreas pedregosas, solos muito arenosos, etc.), os canteiros podem ser construídos diretamente sobre o solo, com a formulação de um substrato rico em matéria orgânica como casca de coco, bagaço de cana, bagana de carnaúba, cama de galinha, silagem de milho e outros (Figura 4).



Foto: Ana Cecília Ribeiro de Castro

**Figura 4.** Cultivo de antúrios em canteiros com bambus.

Em Pernambuco, para as cultivares de grande porte como Terena e IAC Cananea, tem-se adotado o espaçamento de 0,50 m entre covas com duas plantas por cova, perfazendo uma densidade de oito plantas/metro quadrado de canteiro. Outras cultivares com menor porte, como IAC Eidibel e IAC Astral, são plantadas com o espaçamento de 30 cm entre plantas, em linhas alternadas (LOGES et al. 2004). Cuquel e Grossi (2004) avaliaram a cultivar IAC Eidibel no espaçamento 0,40 m x 0,40 m e 0,25 m x 0,30 m observando produtividade média de 6,84 e 4,32 hastes/planta/ano, respectivamente.

Nos estádios iniciais de desenvolvimento das plantas de antúrio (fase juvenil ou monopodial), elas necessitam de menos espaço, podendo ser adotada a metade do espaçamento recomendado, para melhor

aproveitamento inicial da área. Posteriormente, quando estiverem mais desenvolvidas, retiram-se plantas alternadamente de modo que se atinja a densidade escolhida, as quais podem ser transplantadas para outro canteiro.

Em áreas de produção mais tecnicada, os plantios são feitos em canteiros ou canaletas com substrato inerte, sendo utilizada a fertirrigação ou o cultivo hidropônico (VAN HERK et al., 1998).

## Mudas

Tradicionalmente, utiliza-se a propagação vegetativa por divisão de touceiras ou secção do caule (Figura 5), porém o mais recomendado é a utilização de mudas provenientes de cultura de tecidos ou micropropagação, por causa da melhor sanidade e garantia de maior uniformidade do plantio, apesar de o custo inicial ser maior na implantação da cultura (Figuras 6, 7 e 8). A propagação por sementes não é conveniente por originar plantas com grande variabilidade de cores e formas das hastes florais.



Foto: Edson Shigueaki Nomura

**Figura 5.** Produção de mudas a partir de secções do caule.

Foto: Edson Shigueaki Nomura



**Figura 6.** Produção de mudas de antúrio em laboratório.

Foto: Edson Shigueaki Nomura



**Figura 7.** Mudas de antúrio micropropagadas em fase de aclimatização.



Foto: Edson Shigueaki Nomura

**Figura 8.** Plantas de antúrio ‘Apalai’ com cerca de dois anos após o transplante oriundo do cultivo in vitro.

Embora as cultivares de antúrio tenham sido selecionadas para apresentarem reduzido perfilhamento, quando isso ocorre, os perfilhos devem ser retirados, uma vez que aumentam a densidade do plantio e, conseqüentemente, a competição por água e nutrientes. Esses perfilhos podem ser utilizados no plantio de um novo canteiro quando for proveniente de plantas sadias. As mudas originárias da divisão de touceira ou removidas dos canteiros podem, por recomendação de alguns produtores, servir para venda como planta envasada.

## Tratos culturais

Plantas de antúrio são muito exigentes em termos de nutrientes, principalmente nos dois primeiros anos de cultivo. Para o aumento do comprimento do pedúnculo, do tamanho de espata, do número de hastes florais por planta, bem como a antecipação do florescimento, recomenda-se a aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio nas dosagens de 30, 20 e 50 g/m<sup>2</sup>, respectivamente, aos 3, 6 e 9 meses após o plantio (TOMBOLATO et al., 2004).

Para a cultura em produção, recomenda-se a adubação química, com aplicação de 200 kg/ha de nitrogênio, 50 kg/ha para o fósforo ( $P_2O_5$ ) e 150 kg/ha de potássio ( $K_2O$ ), sempre utilizando como base os resultados das análises do solo. As necessidades de cálcio e magnésio são supridas por meio da calagem, da qual se aplica o calcário para elevar a saturação por bases a 40%, pois essa espécie requer solos ácidos (TOMBOLATO et al., 2004).

É necessário controle sistemático de plantas invasoras para evitar a competição por água e nutrientes, o que pode ser feito com ferramentas ou manualmente dentro dos canteiros. Uma alternativa é a aplicação de uma cobertura do solo com serragem de madeira ou outro tipo de material orgânico, que apresenta bom controle do crescimento de plantas daninhas, além de lento fornecimento de nutrientes, manutenção da umidade do solo, conservação da estrutura física e conseqüente efeito favorável sobre a aeração, proteção contra a erosão, redução da salinização em decorrência da menor evaporação, redução da lixiviação de nutrientes e favorecimento da atividade microbiana do solo (Figura 9).

Após o período juvenil ou monopodial, inicia-se o período simpodial ou de produção, quando se inicia a produção sequencial de hastes florais e folhas. As primeiras hastes florais apresentam tamanho reduzido, e recomenda-se a sua eliminação, por não ter valor comercial no mercado. À medida que as plantas de antúrio se desenvolvem, as hastes florais aumentam de tamanho.



Foto: Edson Shigueaki Nomura

**Figura 9.** Planta de antúrio ‘Apalai’ cultivada com cobertura do solo (serragem de madeira).

Deve-se fazer a limpeza da planta periodicamente, retirando e queimando as folhas doentes e velhas (Figura 10), que são fonte de inóculo de pragas e doenças para as plantas saudáveis. Apesar de a prática da desfolha, deixando quatro a cinco folhas por planta, favorecer a penetração da luz para as folhas novas, aumentar a ventilação, reduzir a incidência de doenças e evitar a produção de hastes florais malformadas, Nomura et al. (2011) observaram que a manutenção de até 5 folhas por planta foi prejudicial ao crescimento e produção do antúrio. A supressão de folhas jovens pode acelerar a emergência da próxima haste floral, no entanto, reduz a área foliar e, portanto, a quantidade de assimilados para as hastes subsequentes (DUFOUR; GUÉRIN, 2003).



Foto: Ana Cecília Ribeiro de Castro

**Figura 10.** Plantas com folhas velhas no canteiro.

As folhas de antúrio são muito ornamentais e possuem longa durabilidade após o corte, podendo manter a qualidade por mais de 40 dias. Dependendo da cultivar, é possível colher até 40 folhas  $m^{-2}$  por ano, selecionando-se aquelas totalmente expandidas e maduras e que apresentam qualidade para serem comercializadas.

As plantas de antúrio exigem boa disponibilidade de água e podem ser supridas pela irrigação (microaspersão ou gotejamento), sendo necessário que se mantenha o solo permanentemente úmido. Na principal região produtora do Estado de São Paulo, o Vale do Ribeira, o uso da irrigação é dispensável, pois há boa distribuição de chuvas durante todo o ano. Em regiões com deficit hídrico, é necessária a implantação de sistema complementar de fornecimento de água para as plantas.

O tutoramento é um método bastante empregado, que visa reduzir os danos nas folhas e hastes florais, bem como evitar o tombamento da planta. Algumas práticas são empregadas para evitar esse problema, como estender fios nas laterais do canteiro, estaquear cada planta individualmente ou plantar duas mudas juntas, por cova, para que uma sirva de apoio à outra.

Para garantir o sucesso na produção de antúrio, os cuidados no controle de pragas e doenças devem ser bastante rigorosos, pois o ambiente propício para o desenvolvimento da cultura é o mesmo para um grande número de organismos danosos à cultura. Devem ser observadas também as normas fitossanitárias exigidas pelos países importadores, no caso de comercialização para o mercado exterior. Recomenda-se restringir o acesso de pessoas às áreas de produção, principalmente quando vindas de outros plantios, bem como evitar a introdução de plantas de origem desconhecida nessas áreas sem adotar quarentena, retirar plantas hospedeiras do entorno do plantio e limpar periodicamente todas as ferramentas.

## Referências

CALDARI JUNIOR, P. Técnicas de cultivo de antúrio. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 10, n. 1/2, p. 42-44, 2004.

CUQUEL, F. E.; GROSSI, M. L. Produção de antúrio no litoral do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 10, n. 1/2, p. 35-37, 2004.

DUFOUR, L.; GUÉRIN, V. Growth, developmental features and flower production of *Anthurium andraeanum* Lind. in tropical conditions. **Scientia Horticulturae**, The Netherlands, v. 98, p. 25-35, 2003.

LOGES, V.; CASTRO, A. C. R. de; TEIXEIRA, M. do C. F.; CASTRO, M. F. de. Experiência de cultivo de antúrio para flor de corte em Pernambuco. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 10, n. 1/2, p. 38-41, 2004.

NOMURA, E. S.; LIMA, J. D.; FUZITANI, E. J.; SILVA, S. H. M, da; GARCIA, V. A.; TOMBOLATO, A. F. C. Crescimento e produção de antúrio submetido a diferentes intensidades de desfolha. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 4, p. 602-607, 2011.

SAKAI, E. Cultivo de antúrio: uma experiência no Vale do Ribeira. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 10, n. 1/2, p. 27-34, 2004.

TOMBOLATO, A. F. C.; RIVAS, E. B.; COUTINHO, L. N.; BERGMANN, E. C.; IMENES, S. L.; FURLANI, P. R.; CASTRO, C. E. F.; MATTHES, L. A. F.; SAES, L. A.; COSTA, A. M. M.; TAGLIACOZZO, G. M. D., LEME, J. M. **O Cultivo de antúrio**: produção comercial. Campinas: Instituto Agronômico, 2002. 47 p. (Série Tecnológica APTA; Boletim técnico IAC, 194).

TOMBOLATO, A. F. C.; FURLANI, P. R.; CASTRO, C. E. F. de. Antúrio. In: TOMBOLATO, A. F. C. (Ed.). **Cultivo comercial de plantas ornamentais**. Campinas: Instituto Agronômico, 2004. p. 61-94.

VAN HERK, M. V.; VAN KOPPEN, M. V.; SMEDING, S.; VAN DER ELZEN, C. V. D.; VAN ROSMALEN, N. V.; VAN DIJK, J. V.; LONT, A.; VAN SPINGELEN, J. V. **Cultivation guide anthurium**: global know-how for growers around the globe. Bleiswijk: Anthura, 1998. 140 p.

VAN UFFELEN, A. **Creative flower arranging with anthurium**. Utrecht: Kosmos Z and K, 1996. 96 p.



# Nutrição

Mario Felipe Arruda de Castro  
Ana Cecília Ribeiro de Castro  
Vivian Loges  
Vanderlise Giongo Petreire

## Introdução

O antúrio é uma planta típica de florestas tropicais. As diversas espécies são encontradas sob condições semiepífitas de crescimento, quer sobre troncos de grandes árvores, quer sobre a matéria orgânica depositada no solo da mata (Figura 1), pois suas raízes aéreas têm grande capacidade de absorverem nutrientes e água e exploram apenas as partes mais rasas do meio no qual se desenvolvem. Essas características devem ser consideradas no cultivo de antúrio, e, para a melhor adaptação das plantas, são utilizados compostos orgânicos que devem ser incorporados ao substrato.



Foto: Ana Cecília Ribeiro de Castro

**Figura 1.** Antúrio selvagem em ambiente natural.

O cultivo de antúrio em escala comercial pode ser realizado em diferentes sistemas de cultivos e substratos. Os sistemas de cultivos podem ser classificados em: convencional, em que o antúrio é plantado em canteiros no chão com substrato rico em matéria orgânica, e hidropônico, em que o antúrio é cultivado em substrato e solução nutritiva.

## Sistema convencional

No sistema convencional, o antúrio é cultivado em canteiros ricos em matéria orgânica, de várias origens e misturas de materiais. Esse sistema é muito comum em pequenas propriedades tanto no Brasil como em outros países de clima tropical. A composição das misturas varia bastante entre produtores. Misturas tradicionais de solo + areia + composto orgânico podem receber condicionadores como vermiculita, perlita ou casca de arroz carbonizada.

O substrato resultante de misturas de materiais, além de dar suporte às raízes, deve apresentar características físicas e químicas adequadas, tais como: boa aeração, porosidade entre 40% e 60% do seu volume total; adequada capacidade de retenção de água; pH entre 5,2 e 6,2; e baixa salinidade, que não deve exceder o nível total de 1,0 g de sais por litro de substrato.

Resíduos orgânicos decompostos são produtos alternativos, que podem ser utilizados na composição de substratos para cultivo de antúrio (CHANG et al., 2010; SUO et al., 2011). Deve-se observar com atenção a escolha desses materiais para que a densidade final da mistura e sua consequente porosidade facilite o desenvolvimento radicular das plantas.

## Sistema hidropônico

O antúrio se adapta muito bem a cultivos hidropônicos que possibilitam alta densidade de plantio e produtividade, além de alto retorno econômico. Os principais sistemas de cultivos hidropônicos de antúrios são em canteiros (Figura 2), vasos e canaletas (Figura 3). Uma característica importante desses sistemas de cultivos é a nutrição dos antúrios, realizada por uma solução nutritiva (VAN HERK et al., 1998).

Foto: Ana Cecília Ribeiro de Castro



**Figura 2.** Cultivo de antúrio em canteiros no chão.



Foto: Ana Cecília Ribeiro de Castro

**Figura 3.** Cultivo de antúrios em canaletas.

Embora as necessidades nutricionais sejam as mesmas, o manejo nos diferentes sistemas de cultivo é distinto. Neste capítulo, será dada ênfase ao sistema convencional de cultivo de antúrio, dado o seu menor custo em relação ao investimento em infraestrutura, e sua adequação aos moldes da agricultura familiar.

## Análise do substrato e do tecido vegetal

A análise do substrato e do tecido vegetal tem como principal objetivo a utilização racional de insumos em quantidade, forma e época de aplicação.

### Amostragem do substrato

A amostra de solo deve representar a condição real média da fertilidade da área. Pode representar desde um canteiro até uma gleba maior, sendo a homogeneidade um dos aspectos que definirá o número de amostras encaminhadas ao laboratório.

Mesmo que a área seja considerada homogênea, não se devem coletar menos de 15 amostras simples por hectare para compor uma amostra composta.

Após a coleta do substrato, alguns cuidados são importantes para preservar a qualidade do material. Contaminações da amostra podem ocorrer tanto na coleta quanto no manuseio. Uma ferramenta de amostragem enferrujada e embalagem com resíduos de fertilizantes podem comprometer o resultado analítico, principalmente as determinações de micronutrientes. Caso a amostra não seja encaminhada ao laboratório num período de até cinco dias, recomenda-se espalhar a amostra úmida sobre uma lona de plástico, à sombra e em local ventilado.

### Amostragem e análise de tecido vegetal

Se a concentração, no tecido da planta, de um elemento nutriente essencial cai abaixo do nível necessário para o crescimento ótimo, a planta é considerada deficiente naquele elemento. Quando o tecido está deficiente em algum elemento essencial, são produzidas alterações no metabolismo, crescimento e desenvolvimento das plantas.

A técnica de análise de tecido foi desenvolvida como forma de obter a informação a partir da planta sobre seu estado nutricional.

A amostragem de tecido vegetal deve ser representativa e, no caso do antúrio, é recomendada, para cada área considerada homogênea, a amostragem de uma folha madura totalmente expandida por planta (amostra simples) e o total de 15 plantas (JONES et al., 1991). As folhas a serem coletadas devem ser inteiras e sadias. Não é recomendável coletar amostras de folhas quando, nos dias antecedentes, aplicaram-se fertilizantes e defensivos ao solo ou às plantas, ou após períodos intensos de chuvas (CAVALCANTI et al., 1998).

Após a coleta, as amostras devem ser acondicionadas em sacos de papel identificados e encaminhadas para um laboratório, de preferência no mesmo dia. Caso não seja possível, manter o material sob refrigeração.

As informações contidas na Tabela 1 podem servir como um guia básico para a interpretação dos dados da análise química do tecido vegetal.

**Tabela 1.** Interpretação dos resultados da análise do tecido vegetal de antúrio.

Elemento	Faixa de interpretação		
	Baixo	Suficiente	Alto
	----- g kg <sup>-1</sup> -----		
Nitrogênio (N)	10,2 – 15,9	16,0 – 13,0	> 30,0
Fósforo (P)	1,5 – 1,9	2,0 – 7,0	> 7,0
Potássio (K)	7,0 – 9,9	10,0 – 35,0	> 35,0
Cálcio (Ca)	8,0 – 11,9	12,0 – 20,0	> 20,0
Magnésio (Mg)	2,5 – 4,9	5,0 – 10,0	> 10,0
Enxofre (S)	1,2 – 1,5	1,6 – 7,5	> 7,5
	----- mg kg <sup>-1</sup> -----		
Boro (B)	16 – 24	25 – 75	> 75
Cobre (Cu)	< 5	6 – 30	> 30
Ferro (Fe)	< 50	50 – 300	> 300
Manganês (Mn)	< 50	50 – 300	> 300
Zinco (Zn)	< 20	20 – 200	> 200

Fonte: Jones et al., 1991.

## Sintomatologia de carência nutricional e recomendação de adubação

Antúrios são plantas de crescimento relativamente lento, e sintomas visuais de deficiência mineral, quando ocorre em plantas adultas, só se tornarão evidentes após vários meses do início da escassez do elemento nutritivo. Em experimento de supressão de macronutrientes, Imamura et al. (1984) observaram que a deficiência de N tornou-se evidente aos 9 ou 12 meses; P aos 18 meses, K aos 12 meses; Mg aos 12 meses, S aos 36 meses e Ca aos 6 meses do início da supressão do elemento nutritivo.

O período mais crítico com relação à nutrição de antúrios é durante os dois primeiros anos de cultivo, quando os nutrientes mais requisitados são nitrogênio, potássio e cálcio. Em termos de micronutrientes, o ferro é o mais requerido, seguido pelo manganês, o zinco e o cobre.

Os nutrientes podem ser classificados em macro e micronutrientes, em função da quantidade absorvida pelas plantas, e móveis e imóveis, em função de sua mobilidade no interior da planta e, conseqüentemente, onde se localizam os sintomas de deficiência.

Para suprir as necessidades de macro e micronutrientes, podem-se utilizar adubos minerais: simples – nitrogenados (ureia, sulfato de amônio), fosfatados (superfosfato simples e superfosfato triplo) e potássicos (cloreto de potássio, sulfato de potássio) – ou mistos, resultantes da mistura de dois ou mais fertilizantes simples, estando representados pela letra símbolo de cada elemento, como por exemplo, NPK. A quantidade a ser aplicada depende do substrato, luminosidade, temperatura, cultivar e forma de aplicação.

A seguir serão descritos os principais nutrientes utilizados no sistema de adubação de antúrios e sintomas de carência na cultura:

### a) Nitrogênio

Presente na composição de aminoácidos, pode ser absorvido pelas raízes sob a forma de amônio ( $\text{NH}_4^+$ ), que tende a baixar o pH, ou de

nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), que tende a elevar o pH do substrato ao qual é aplicado, bem como pelas folhas, sob a forma de ureia.

O sulfato de amônio,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , e a ureia,  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , são dois exemplos de fontes nitrogenadas comumente encontradas no mercado de fertilizantes para suprir a demanda de nitrogênio pelas plantas. Tanto o sulfato de amônio como a ureia são igualmente efetivos, porém o custo de aplicação da ureia é menor em relação ao sulfato de amônio, pois a amônia contém 45% de nitrogênio contra 21% de nitrogênio do sulfato. Por outro lado, como o sulfato de amônio contém cerca de 24% de enxofre, em caso de deficiência deste nutriente, uma parte do nitrogênio deve ser aplicada como sulfato de amônio.

A concentração desse nutriente não deve exceder 250 ppm, na fase de crescimento. No entanto, as plantas adultas podem tolerar, sem problema, níveis maiores. De acordo com Dufor e Guérin (2005), experimentos em nutrição de antúrios mostraram que o suprimento de N não deve exceder 6 g/planta/ano, de outro modo haverá declínio na qualidade das flores.

O suprimento insuficiente de N e K pode reduzir severamente o crescimento, aumentando a fase vegetativa da planta até o aparecimento da primeira flor, e reduzir a produtividade, além de prejudicar a qualidade das flores (DUFOR; GUÉRIN, 2005).

Quando em estado de carência, as plantas apresentam-se subdesenvolvidas, com formação de folhas pequenas e folhas mais velhas com coloração verde-clara evoluindo para o amarelo, apresentando, em condições extremas, áreas necróticas.

Segundo as Recomendações de Adubação para o Estado de Pernambuco (CAVALCANTI et al., 1998), a quantidade de nitrogênio a ser aplicada é de 40 kg ha<sup>-1</sup> no plantio e 40 kg ha<sup>-1</sup> no crescimento dos antúrios. A partir do segundo ano, aplicar 80 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, que poderá ser parcelado em três vezes, aplicando-se um terço da dose quando as plantas apresentarem duas a três folhas, e o restante, após dois a três meses da floração.

## b) Fósforo

Tem papel importante no metabolismo da planta, promove o desenvolvimento das raízes e a produção de enzimas. Sua carência retarda o desenvolvimento da planta que se apresenta com folhas pequenas e de coloração verde-escura. As folhas velhas apresentam bordos amarelados, havendo também redução na formação de raízes (TOMBOLATO et al., 2002).

O fósforo é um dos nutrientes que apresenta a maior variação quanto ao tipo de fertilizantes disponíveis no mercado. Esses produtos podem ser classificados quanto a sua solubilidade em água, em citrato neutro de amônio (CNA) e ácido cítrico (AC), em análises conforme a legislação brasileira. Conhecendo-se o produto e suas solubilidades, pode-se, de maneira geral, prever a sua eficiência agronômica (capacidade de fornecimento de P para as culturas) e a melhor forma de utilização (SOUSA; LOBATO, 2004).

Os fertilizantes fosfatados mais comercializados no Brasil podem ser divididos em dois grandes grupos. O primeiro grupo é dos fosfatos solúveis, composto por superfosfatos simples e tripos (fosfatos monocálcicos), fosfatos monoamônicos (MAP) e fosfatos diamônicos (DAP). Esse grupo tem mais de 90% de P total solúvel em CNA e dissolve-se rapidamente no solo. O segundo grupo é composto por fosfatos pouco solúveis. Nesse grupo encontram-se os fosfatos naturais brasileiros, os termofosfatos, os fosfatos bicálcicos e os fosfatos naturais sedimentares de alta reatividade.

Segundo as Recomendações de Adubação para o Estado de Pernambuco (CAVALCANTI et al., 1998), a quantidade de fósforo ( $P_2O_5$ ) a ser adicionada é baseada nos teores do solo (Tabela 2).

A partir do segundo ano, a dose de fertilizante fosfatado a ser aplicada poderá ser parcelada em três vezes, aplicando-se um terço da dose quando as plantas se apresentarem com duas a três folhas, um terço na emergência da inflorescência, e o restante, após dois a três meses da floração.

**Tabela 2.** Doses de  $P_2O_5$  para o cultivo de Antúrio (*Anthurium andreaenum*).

Teor no solo	Implantação		
	Plantio	Crescimento	A partir do 2º ano
mg dm <sup>-3</sup> de P	----- kg ha <sup>-1</sup> de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -----		
< 11	200	–	200
11–20	100	–	150
> 20	80	–	100

Fonte: Cavalcanti et al., 1998.

### c) Potássio

Está envolvido diretamente no processo de abertura e fechamento dos estômatos, controlando a absorção e evaporação da água. Quando em deficiência, as plantas apresentam crescimento lento, clorose internerval nas folhas velhas, e as folhas novas tornam-se verde-escuras ou avermelhadas, podendo, ainda, apresentar murchamento.

A carência de K tem grande influência no comprimento das hastes de antúrio, sendo esse elemento mineral absorvido em maiores quantidades em todos os estágios do desenvolvimento da planta, especialmente durante a fase reprodutiva, quando é intensificada a sua redistribuição das folhas maduras para as folhas jovens e inflorescências e consecutiva formação de folhas e inflorescências maiores (HIGAKI et al., 1992). As variedades de coloração de brácteas vermelhas e laranjas são mais propensas a apresentarem pontos ou manchas azuladas, na condição de carência (VAN HERK et al., 1998).

O potássio é absorvido pelas plantas na forma iônica ( $K^+$ ), através das raízes e folhas. Dentre as fontes de fertilizantes minerais potássicos disponíveis no mercado, o cloreto de potássio (KCl) predomina na agricultura brasileira. Outros fertilizantes potássicos podem ser utilizados na fertirrigação, como sulfato de potássio ( $K_2SO_4$ ), nitrato de potássio ( $KNO_3$ ), nitrato de sódio e potássio ( $KNaNO_3$ ) e sulfato de potássio e magnésio ( $K_2SO_4 \cdot MgSO_4$ ). Também existem no mercado as rochas potássicas (glauconita, carnalita, biotita, micaxisto, feldspato potássico,

entre outras), mas, devido à baixa eficiência agrônômica, são pouco utilizadas (COELHO, 2005).

Segundo as Recomendações de Adubação para o Estado de Pernambuco (CAVALCANTI et al., 1998), a quantidade de potássio ( $K_2O$ ), baseada nos teores do solo, na fase de implantação, é parcelada em duas aplicações, uma no plantio e outra durante o crescimento (Tabela 3). A partir do segundo ano, a dose de fertilizante potássico a ser aplicada, assim como ocorre com os fertilizantes nitrogenados e fosfatados, poderá ser parcelada em três vezes, aplicando-se um terço da dose quando as plantas se apresentarem com duas a três folhas, um terço na emergência da inflorescência, e o restante, após dois a três meses da floração.

**Tabela 3.** Doses de  $K_2O$  para o cultivo de Antúrio (*Anthurium andreaeanum*).

Teor no solo	Implantação		
	Plantio	Crescimento	A partir do 2º ano
cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> de K	----- kg ha <sup>-1</sup> de K <sub>2</sub> O-----		
< 0,12	130	130	260
0,12 – 0,23	80	80	200
> 23	40	40	140

Fonte: Cavalcanti et al., 1998.

#### d) Cálcio

O cálcio é um elemento considerado imóvel no interior da planta. Os sintomas de deficiência aparecem, primeiramente, nas regiões meristemáticas e folhas jovens. Sua deficiência ocasiona redução da formação de folhas novas e o crescimento das raízes também é severamente afetado. Em antúrios, sintomas visíveis podem demorar a surgir, mas as plantas com carência de cálcio podem estar com sua durabilidade pós-colheita comprometida.

#### e) Magnésio

Participa da formação das moléculas de clorofila e tem papel importante no metabolismo da planta. Os antúrios requerem níveis de magnésio elevados para evitar murchamento das folhas, sobretudo quando o cultivo é feito em climas áridos. A sintomatologia de sua deficiência se manifesta por meio de: ondulação nas folhas novas ou desenvolvidas; clorose internerval e nas pontas das folhas; raízes escuras e mortas. A adubação com magnésio pode ser aplicada de forma balanceada com as concentrações de cálcio, por meio da calagem com calcário dolomítico.

#### f) Enxofre

É utilizado na constituição de proteínas e no controle de danos causados por metais pesados. Quando em deficiência, a planta apresenta leve clorose nas folhas novas, sem afetar significativamente o desenvolvimento da planta.

#### g) Boro

O boro tem uma baixa mobilidade nas plantas, e sua função está associada à formação de parede celular e translocação de açúcares (BISSANI et al., 2004).

As plantas de antúrio, cultivadas em solução nutritiva por Nogueira et al. (1980), submetidas à carência de boro, apresentaram o sistema radicular reduzido e as raízes novas com coloração escura, entremeadas por outras de coloração branca. As folhas mais novas apresentaram coloração verde pálido e as nervuras mais salientes. Em diferentes espécies, os tecidos meristemáticos são frequentemente danificados pela deficiência de boro. De um modo geral, os tecidos das plantas com essa deficiência parecem duros, secos e quebradiços. As folhas podem se tornar distorcidas e o caule, áspero e fendido, frequentemente com saliências corticentes e/ou manchas. O florescimento é severamente afetado (EPSTEIN; BLOOM, 2006).

A maior extração total de boro pelo antúrio ocorre no terceiro ano, quando a necessidade total do elemento é superior a dez vezes em relação aos dois primeiros anos (Tabela 4).

**Tabela 4.** Concentração e extração de boro pelo antúrio de 1 a 3 anos.

Parte da planta	1º ano		2º ano		3º ano	
	ppm	µg	ppm	µg	ppm	µg
Folhas	103	116,0	114	182,4	75	875,0
Hastes	99	59,4	95	95,0	46	414,0
Raízes	103	72,1	111	11,0	84	781,0
Flor	-	-	-	-	104	312,0
Total	-	247,5	-	288,4	-	2.382,0

Fonte: Nogueira et al. (1980).

É importante salientar que os micronutrientes apresentam um limite muito estreito entre a deficiência e a toxicidade. Os efeitos tóxicos do boro podem ocorrer pelo uso excessivo de fertilizantes (MENGEL; KIRKBY, 1987), pela contaminação da água de irrigação e devido à poluição industrial. O boro disponível no solo pode ser diminuído com a calagem. Segundo Reisenauer et al. (1973), a toxicidade de boro em plantas ocorre com maior probabilidade quando o teor do elemento no solo for maior do que 5 ppm; entretanto, teores menores do que 1 ppm não são suficientes para o seu ótimo desenvolvimento.

As fontes mais importantes de boro são ácido bórico ( $H_3BO_3$ ) e tetraborato de sódio, também chamado de bórax ( $Na_2B_4O_7$ ), com 17% e 11% de boro respectivamente.

#### h) Cobre

O cobre possui uma alta mobilidade no interior da planta, e suas principais funções estão associadas à fotossíntese e à produção de enzimas. É absorvido na espécie iônica de  $Cu^{2+}$ . O teor de cobre, na parte aérea do antúrio, pode variar de 8 ppm a 15 ppm. O antúrio, assim como a maioria das espécies, pode acumular cobre no sistema radicular (Tabela 5).

Os sintomas de deficiência de cobre são bastante variáveis. Folhas podem ficar cloróticas ou de um azul-esverdeado escuro, com margens

enroladas para cima, e o florescimento pode ser reduzido (EPSTEIN; BLOOM, 2006).

A toxidez de cobre pode ser verificada pela inibição do crescimento do sistema radicular. As raízes perdem elementos previamente absorvidos, o que é uma indicação do dano à permeabilidade da membrana celular.

O principal produto utilizado como fonte de cobre, em fertilizantes, é o sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ). Esse produto contém um teor de cobre de 13%, fornecendo também 16% a 18% de enxofre.

**Tabela 5.** Concentração e extração de cobre pelo antúrio de 1 a 3 anos.

Parte da planta	1º ano		2º ano		3º ano	
	ppm	µg	ppm	µg	ppm	µg
Folhas	8	9,0	9	14,4	8	12,0
Hastes	8	4,8	8	8,0	6	54,0
Raízes	52	38,4	31	31,0	11	33,0
Flor	-	-	-	-	15	45,0
Total	-	52,2	-	53,4	-	204,0

Fonte: Nogueira et al. (1980).

### i) Ferro

O ferro possui baixa mobilidade no interior da planta, está presente nos cloroplastos e é absorvido na espécie iônica de  $\text{Fe}^{2+}$ . O sistema radicular do antúrio apresenta a maior concentração de ferro quando comparado às demais partes da planta (Tabela 6).

Um sintoma típico da deficiência de ferro é uma clorose geral de folhas jovens. No primeiro momento, as nervuras podem permanecer verdes, mas, na maioria das espécies em que a deficiência foi observada, elas também se tornam cloróticas no final (EPSTEIN; BLOOM, 2006).

O sulfato de ferro ( $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) é uma fonte solúvel de ferro que contém 19% do elemento mais 10% a 11% de enxofre.

**Tabela 6.** Concentração e extração de ferro pelo antúrio de 1 a 3 anos.

Parte da planta	1º ano		2º ano		3º ano	
	ppm	µg	ppm	µg	ppm	µg
Folhas	312	352,5	292	467,2	144	1.341,0
Hastes	316	189,6	310	310,0	77	693,0
Raízes	2.763	1.934,1	1.438	1.436,0	810	5.490,0
Flor	-	-	-	-	109	327,0
Total	-	2.476,2	-	2.213,6	-	7.842,0

Fonte: Nogueira et al. (1980).

### j) Zinco

O zinco é um micronutriente que tem baixa mobilidade no interior da planta, está associado à produção de enzima sendo absorvido na espécie iônica  $Zn^{2+}$ .

Os sintomas da deficiência de zinco resultam da dificuldade dos tecidos para crescer normalmente. A dificuldade para as folhas expandirem-se pode deixá-las torcidas e pequenas. As folhas também podem se tornar cloróticas, verde-escuras, ou azul-esverdeadas. O florescimento pode ficar muito reduzido, e a planta toda pode ficar enfezada e disforme.

Em condições normais, a maior quantidade de zinco extraída pelas plantas de antúrio está nas raízes e concentrada no terceiro ano de cultivo (Tabela 7).

**Tabela 7.** Concentração e extração de zinco pelo antúrio de 1 a 3 anos.

Parte da planta	1º ano		2º ano		3º ano	
	ppm	µg	ppm	µg	ppm	µg
Folhas	72	81,3	43	88,8	329	351,0
Hastes	155	93,0	45	75,0	72	648,0
Raízes	248	173,6	108	108,0	79	1.562,0
Flor	-	-	-	-	168	237,0
Total	-	349,9	-	251,8	-	2.798,0

Fonte: Nogueira et al. (1980).

O sulfato de zinco ( $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) é uma fonte solúvel que contém 20% de zinco além de 16% a 18% de enxofre. Outra fonte de zinco é o óxido de zinco ( $\text{ZnO}$ ), que possui um teor de 50% do elemento, porém apresenta uma baixa solubilidade.

## Aplicação de fertilizantes e material orgânico

A adubação mineral em antúrios deve ser feita com cuidado, pois essas plantas são sensíveis à salinidade que comumente é alterada com esse tipo de adubação, diferentemente da aplicação de matéria orgânica cuja ação influencia nas características físicas e biológicas do substrato.

Produções mais tecnificadas empregam a fertirrigação, sendo todos os elementos fornecidos por solução nutritiva. A água utilizada no preparo da solução nutritiva tem de ser potável, apresentar baixa concentração de sais minerais, condutividade elétrica (CE) inferior a  $0,3 \text{ mS cm}^{-1}$ , sendo mais utilizada e indicada a água proveniente de poços artesianos e de minas. Água tratada também pode ser utilizada, desde que se observem os teores de flúor e de cloro.

Para a escolha dos sais minerais a serem utilizados como nutrientes na fertirrigação, deve-se analisar a relação custo-benefício.

No preparo da solução nutritiva, os sais devem ser dissolvidos separadamente para evitar a imobilização química ou precipitações de compostos insolúveis, como é o caso de soluções de nitrato de cálcio com fosfato e sulfatos. É importante realizar checagem regular do pH e condutividade elétrica no meio de cultivo, para garantir uma boa absorção de nutrientes.

Outro aspecto importante a ser considerado é o risco de infecção por microrganismos, como fungos e bactérias na solução nutritiva circulante. A ocorrência de *Pythium*, *Phytophthora* e *Fusarium* tem sido comum em cultivos hidropônicos, que podem ser introduzidos pela água, por mudas contaminadas, poeira e pelo próprio produtor. Em alguns países, como

Holanda e Bélgica, a solução nutritiva é esterilizada periodicamente, por meio de métodos físicos, como ultravioleta e filtragem lenta em areia.

A incorporação de material orgânico no solo, na forma de esterco ou de compostos orgânicos de origem vegetal, aumenta a capacidade de troca catiônica e proporciona a melhoria na estrutura, caracterizada pela diminuição da densidade aparente, aumento da porosidade e da taxa de infiltração de água no solo, melhorando o ambiente de desenvolvimento do sistema radicular do antúrio. Além disso, promove o aumento da capacidade de armazenamento de água e diminui os riscos de encrostamento superficial.

Na escolha do material orgânico a ser adicionado ao solo, é importante observar a relação carbono:nitrogênio, C/N. A recomendação oficial de adubação e calagem para o Estado de Pernambuco (CAVALCANTI et al., 1998) é incorporar, 20 a 30 dias antes do plantio, 40 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de esterco de curral ou 20 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de cama de aviário, bem curtidos. O material orgânico incorporado ao solo ou adicionado à superfície irá promover melhoria nas características químicas, físicas e microbiológicas do solo (Figura 4).



Foto: Ana Cecília Ribeiro de Castro

**Figura 4.** Cobertura de canteiros com matéria orgânica.

## Referências

- BISSANI, C. A.; BOHNEN, H. Micronutrientes. In: BISSANI, C. A.; GIANELLO, C.; TEDESCO; M. J.; CAMARGO, F. A. O. (Ed.). **Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas**. Porto Alegre: Gênese, 2004. p. 221-237.
- CAVALCANTI, F. J. A. (Coord.). **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2ª aproximação**. 2. ed. rev. Recife: IPA, 1998. 198 p.
- CHANG, K. H.; WUA, R. Y.; CHUANG, K. C.; HSIEHA, T. F.; CHUNG, R. S. Effects of chemical and organic fertilizers on the growth, flower quality and nutrient uptake of *Anthurium andraeanum*, cultivated for cut flower production. **Scientia Horticulturae**, v. 125, p. 434-441, 2010.
- COELHO, A. M. O potássio na cultura do milho, In: YAMADA, T.; ROBERTS, T. L. (Ed.). **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba: Potafos, 2005. p. 613-658.
- DUFOUR, L.; GUÉRIN, V. *Nutrient solution effects on the development and yield of Anthurium andraeanum* Lind., in tropical soilless conditions. **Scientia Horticulturae**, v. 105, n. 2, p. 269-282, 2005.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. Londrina: Planta, 2006. 403 p.
- HIGAKI, T.; IMAMURA, J. S.; PAULL, R. E. N, P and K rates and leaf tissue standards for Optimum *Anthurium andraeanum* Flower Production, **Hortscience**, v. 27, n. 8, p. 909-912, 1992.
- IMAMURA, J. S.; HIGAKI, T. **Nutrient deficiency in anthuriums**. Manoa: University of Hawaii: College of Tropical Agriculture and Human Resources, 1984. 15 p. (CTAHR. Research extension series, 047).
- JONES, J. B. J.; WOLF, B.; MILLS, H. A. **Plant analysis handbook: methods of plant analysis and interpretation**. Athens: Macro-Micro, 1991. 213 p.
- MENGEL, K.; KIRKBY, E. A. Further elements of importance. In: MENGEL, K.; KIRKBY, E. A. (Ed.). **Principles of plant nutrition**. 4. ed. Bern: International Potash Institute, 1987. p. 573-588.
- NOGUEIRA, S. S.; HAAG, H. P.; MATHES, L. A. F. Nutrição mineral de plantas ornamentais. X. Nutrição de *Anthurium andraeanum*. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v. 37, p. 157-168, 1980.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. Adubação fosfatada em solos da região do Cerrado. In: YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S. (Ed.). **Fósforo na agricultura Brasileira**. Piracicaba: POTAFOS, 2004. p. 157-200.

SUO L. N.; SUN X. Y.; LI S. Y. Use of organic agricultural wastes as growing media for the production of *Anthurium andraeanum* 'Pink Lady'. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, v. 86, n. 4, p. 366-370, 2011.

TOMBOLATO, A.F.C.; RIVAS, E. B.; COUTINHO, L. N.; BERGMANN, E. C.; IMENES, S. L.; FURLANI, P. R.; CASTRO, C. E. F.; MATTHES L. A. F.; SAES, L. A.; COSTA, A. M. M.; TAGLIACOZZO, G. M. D.; LEME, J. M. **O Cultivo de antúrio: produção comercial**. Campinas: Instituto Agronômico, 2002. 47 p. (Boletim técnico, n.194).

VAN HERK, M.; VAN KOPPEN, M.; SMEDING, S.; VAN DER ELZEN, C.; VAN ROSMALEN, N. ; VAN DIJK, J.; LONT, A.; SPINGELEN, J. V. **Cultivation guide anthurium: global know-how for growers around the globe**. Bleiswijk: Anthura, 1998. 140 p.

# Pragas do antúrio

Jorge Anderson Guimarães  
Antônio Lindenberg Martins Mesquita  
Raimundo Braga Sobrinho  
Francisco Roberto Azevedo

## Introdução

O antúrio é atacado por várias espécies de artrópodes e moluscos, que causam diferentes tipos de danos, resultando em perdas econômicas. Existem poucos trabalhos a respeito das pragas do antúrio, sendo a maioria procedente de estudos feitos no Havaí (UCHILDA et al., 1999; HARA et al., 2002; BUSHE et al., 2004; HARA et al., 2004), Holanda (VAN HERK et al., 1998) e Colômbia (ATEHORTUA; MÁRQUEZ, 1999).

O cultivo de antúrio está em franco desenvolvimento no Brasil. No entanto, pouco se conhece a respeito das pragas associadas a essa cultura. Assim, faz-se necessário que estudos sejam desenvolvidos a fim de aumentar o conhecimento a respeito dos problemas em nível nacional, pois a maioria da literatura disponível a respeito das pragas de antúrios no Brasil é procedente do Estado de São Paulo.

O controle químico, mediante a aplicação de agrotóxicos, é a prática mais utilizada pelos produtores, no entanto, o antúrio apresenta fitotoxicidade a grande parte dos produtos utilizados no controle (VAN HERK et al., 1998). Em países produtores de antúrios, como a Holanda, Colômbia e Havaí, há uma forte tendência no uso do manejo integrado de pragas (MIP), por meio da utilização intensiva de inimigos naturais e aplicação de produtos alternativos (VAN HERK et al. 1998; ATEHORTUA; MÁRQUEZ, 1999; HARA et al., 2004).

Para implantação do manejo integrado nessa cultura, é necessário o desenvolvimento de estudos básicos, como levantamento populacional das espécies de pragas e inimigos naturais, biologia e comportamento, visando à construção de um alicerce onde se apoiará todo o programa de manejo das pragas nas regiões produtoras.

## Pulgões

Pertencem à ordem Hemiptera, família Aphididae. São insetos pequenos, com cerca de 2 mm de comprimento, ápteros, de coloração variável, podendo ser pretos, marrons, cinza e/ou verdes. Possuem o aparelho bucal do tipo sugador, pelo qual tanto os adultos como as ninfas sugam continuamente a seiva do floema das plantas, causando o enfraquecimento, má-formação e o encarquilhamento das folhas e das inflorescências (Figura 1) (TOMBOLATO et al., 2002). Além disso, excretam o excesso da seiva sugada na forma de gotículas açucaradas que se acumulam na superfície das folhas, proporcionando um ambiente favorável para o desenvolvimento de fungos causadores da fumagina, os quais reduzem a atividade fotossintética e respiratória das plantas.

Foto: Jorge Anderson Guimaraes



**Figura 1.** Sintoma de encarquilhamento da espata, devido ao ataque de pulgões.

São insetos que se reproduzem por partenogênese telítoca, ou seja, sem a presença de machos. Em altas populações, surgem as formas aladas que se dispersam para outras plantas, a fim de evitar a competição, aumentando ainda mais o potencial de dispersão desses insetos (GALLO et al., 2002).

No Brasil, ocorrem duas espécies (*Aphis fabae Scopoli* e *Myzus ascalonicus* Doncaster) associadas ao antúrio (TOMBOLATO et al., 2002). Na Colômbia, de acordo com Atehortua e Márquez (1999), a espécie mais importante é *Pentalonia nigronervosa* Coquerel, enquanto na Holanda, segundo Van Herk et al. (1998), é o pulgão *Myzus persicae* (Sulzer).

Não existe produto químico registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o controle de pulgões em antúrio.

No entanto, deve-se ressaltar que os pulgões apresentam inúmeros inimigos naturais, como as vespas parasíticas e os predadores, como as joaninhas, os dípteros sirfídeos e os crisopídeos (GUIMARÃES et al., 2008).

O uso de produtos alternativos, como a calda de fumo, pode ser bastante eficiente para o controle dos pulgões, devido ao seu baixo custo e pouco impacto sobre os inimigos naturais, quando comparado aos produtos químicos convencionais (PENTEADO, 1999; BURG; MAYER, 2001). Além disso, o princípio ativo da calda de fumo, o sulfato de nicotina, atua sobre outras pragas, como ácaros e tripes (PENTEADO, 1999).

Para a produção caseira da calda de fumo, utilizam-se de 15 cm a 20 cm de fumo de corda, 0,5 L de água, 0,5 L de álcool e 100 g de sabão em barra picado. Deve-se cortar o fumo em pequenos pedaços e colocá-lo em um recipiente tampado contendo a água e o álcool, deixando curtir por dois dias, sendo agitado periodicamente. Decorrido esse tempo, adicionar o sabão em 10 L de água e juntar à calda de fumo e álcool. Depois de coada, a mistura pode ser diluída e aplicada com pulverizador ou regador (PENTEADO, 1999).

## Cochonilhas

Pertencem à ordem Hemiptera e são agrupadas em diversas famílias. São insetos minúsculos, de coloração variável e com diferentes tipos de revestimentos cerosos ou carapaça. As fêmeas são ápteras, sésseis, com aparelho bucal sugador desenvolvido, enquanto os machos são alados, parecidos com mosquitos. Os machos são de vida livre, não causando danos às plantas, por seu aparelho bucal ser atrofiado. As colônias alojam-se principalmente na parte inferior das folhas (Figuras 2 e 3), onde sugam a seiva, debilitando a planta e causando o surgimento de pequenas manchas irregulares de coloração amarela na superfície das folhas (Figura 4). Além disso, as cochonilhas excretam substâncias açucaradas que servem de substrato para o desenvolvimento da fumagina (GALLO et al., 2002). Plantas infestadas por cochonilhas geralmente apresentam grande quantidade de formigas, que se alimentam das substâncias açucaradas excretadas por esses insetos (Figura 5) e, em troca, os protegem do ataque de inimigos naturais.

Foto: Jorge Anderson Guimarães



**Figura 2.** Face inferior da folha de antúrio atacada por cochonilhas de carapaça.

Foto: Jorge Anderson Guimarães



**Figura 3.** Face superior da folha de antúrio com manchas provocadas pelo ataque de cochonilhas.

Foto: Jorge Anderson Guimarães



**Figura 4.** Cochonilha na superfície da folha de antúrio.



Foto: Jorge Anderson Guimarães

**Figura 5.** Colônia de cochonilhas em associação a formigas em folha de antúrio.

Tombolato et al. (2002) listaram cinco espécies de cochonilhas (*Chrysomphalus dictyospermi* Morgan, *Acutaspis umbonifera* (Newstead), *A. litorana* Lepage, *Pinnaspis buxi* (Bouche) e *Pseudococcus* sp.) atacando antúrios no Brasil. Já Atehortua e Márquez (1999) citam as espécies de *Coccus hesperidum* L., *C. elongatus* (Signoret), *Pseudococcus adonidum* (L.), *Orthezia insignis* Browne e *C. dictyospermi* na Colômbia.

Não existe produto químico registrado no Mapa para o controle de cochonilhas em antúrio.

Assim como os pulgões, as cochonilhas possuem grande número de inimigos naturais associados, como as vespas parasíticas e as joaninhas. Além disso, recomenda-se eliminar, por meio de podas de limpeza, as partes atacadas da planta e usar produtos alternativos como a calda de fumo, conforme descrito anteriormente (BURG; MAYER, 2001).

## Tripes

Pertencem à ordem Thysanoptera, família Thripidae. São insetos pequenos, com no máximo 13 mm de comprimento, com dois pares de asas franjadas e antenas filiformes providas de cerdas especiais, denominadas de sensilos. Possuem aparelho bucal sugador em forma de cone bucal, usado para raspar a superfície foliar. As fêmeas depositam os ovos no interior dos tecidos da planta (postura endofítica), e as ninfas, ao eclodirem, alimentam-se desses tecidos, causando danos diretos à

planta. O estágio de pupa ocorre no solo, e os adultos, ao emergirem, atacam a parte aérea da planta. O ataque ocorre na face inferior da folha, onde as picadas causam descoloração das folhas (Figuras 6, 7 e 8), evoluindo para pontos escuros, devido à necrose dos tecidos (GALLO et al., 2002). Nas espatas dos antúrios, ocorre o aparecimento de estrias esbranquiçadas e, em casos severos, pode causar o seu bronzeamento (Figura 9) (TOMBOLATO et al., 2002).

Foto: Jorge Anderson Guimarães



**Figura 6.** Folha de antúrio com danos provocados por trips.

Foto: Jorge Anderson Guimarães



**Figura 8.** Detalhe de uma colônia de trips causando danos em folha de antúrio.

Foto: Jorge Anderson Guimarães



**Figura 7.** Dano de trips na face inferior da folha de antúrio.

Foto: Jorge Anderson Guimarães



**Figura 9.** Espata de antúrio danificada por trips.

No Brasil, o gênero *Scirtothrips* está associado ao antúrio, causando sua depreciação comercial (TOMBOLATO et al., 2002). Na Holanda e na Colômbia, a espécie *Frankliniella occidentalis* (Pergande) é a mais importante (VAN HERK et al., 1998; ATEHORTUA; MÁRQUEZ, 1999), enquanto, no Havaí, destacam-se as espécies de *Chaetanaphothrips orchidii* (Moulton) e *C. signipennis* (Bagnall) (BUSHE et al., 2004).

Não existe produto químico registrado no Mapa para o controle de tripes em antúrio.

Para o controle, recomenda-se utilizar armadilhas adesivas azuis ou brancas, visando ao controle dos adultos e também para fins de monitoramento populacional (TOMBOLATO et al., 2002).

## Lagartas

As lagartas são as formas imaturas de mariposas e borboletas. Pertencem à ordem Lepidoptera e se caracterizam por apresentar a cabeça distinta do resto do corpo, provida de aparelho bucal mastigador. O tórax apresenta três pares de pernas, sendo um em cada segmento torácico. O abdômen possui dez segmentos, podendo apresentar até cinco pares de pernas abdominais ou falsas pernas. É nessa fase que causam danos à cultura, pois se alimentam continuamente das folhas (Figura 10) e inflorescências jovens das plantas. Ao completar o desenvolvimento larval, as lagartas deixam de se alimentar e procuram um lugar adequado para pupação, onde formam os casulos ou crisálidas (GALLO et al., 2002).

De acordo com Tombolato et al. (2002), no Brasil, ocorrem lagartas do gênero *Phyciodes* (Nymphalidae). Já na Holanda, as lagartas *Chrysodeixis chalcites* (Esper) (Noctuidae) e *Spodoptera exigua* (Hubner) (Noctuidae) são as principais causadoras de desfolha no antúrio.

Não existe produto químico registrado no Mapa para o controle de lagartas de lepidópteros em antúrio.



Foto: Jorge Anderson Guimarães

**Figura 10.** Desfolha provocada pelo ataque de lagartas em folha de antúrio.

O manejo deve ser realizado com cuidado, já que as lagartas são atacadas por várias espécies de inimigos naturais, como predadores e parasitoides, com destaque para as vespínhas da família Trichogrammatidae, que parasitam os ovos dos lepidópteros, evitando a eclosão das lagartas (GUIMARÃES et al., 2008).

Recomenda-se realizar uma inspeção criteriosa das plantas a fim de localizar ataques de lagartas, as quais podem ser controladas por meio da catação e da destruição manual ou com auxílio de uma tesoura, quando essas estiverem em estágio avançado de desenvolvimento (TOMBOLATO et al., 2002).

## Besouros

Pertencem à ordem Coleoptera e são caracterizados por apresentar o corpo coberto por um par de asas modificadas (élitros), que, devido a sua consistência coriácea ou córnea, protegem o segundo par de asas membranosas. O aparelho bucal é do tipo mastigador (GALLO et al., 2002). No Brasil, foram constatados besouros (adultos) da família Chrysomelidae danificando as folhas novas (Figura 11), espatas e inflorescências do antúrio (TOMBOLATO et al., 2002).



**Figura 11.** Dano causado por besouro em folha de antúrio.

Não existe produto químico registrado no Mapa para o controle de coleópteros em antúrio.

## Vespas cecidógenas

Pertencem à ordem Hymenoptera, caracterizada pelos dois pares de asas membranosas e pelo abdômen pedunculado, presente na maioria das espécies (GALLO et al., 2002).

No antúrio, ocorre um grupo de himenópteros cecidógenos ou galhadores, que são vespinhas diminutas que depositam seus ovos nas folhas da planta, causando uma reação anormal do tecido vegetal (galhas), que serão utilizadas como alimento para as larvas em desenvolvimento, prejudicando o desenvolvimento do antúrio (GALLO et al., 2002).

Não existe produto químico registrado no Mapa para o controle de vespas galhadoras em antúrio.

Assim, o manejo dessa praga consiste na utilização de métodos de controle cultural, como a poda e destruição das partes atacadas (TOMBOLATO et al., 2002).

## Ácaros

Pertencem à classe Arachnida, subclasse Acari. Caracterizam-se por apresentar quatro pares de pernas e corpo sem divisões, chamado idiossoma (FLECHTMANN, 1972).

No Brasil, o gênero *Tetranychus* (família Tetranychidae) está associado aos antúrios, colonizando a superfície inferior das folhas. Os ácaros se alimentam por meio da perfuração das células da epiderme das folhas, causando o extravasamento do conteúdo celular, o que ocasiona o bronzeamento da área atacada (Figura 12) e, em casos de alta infestação, podem levar ao surgimento de manchas cloróticas, amareladas na superfície da folha (Figura 13). Além disso, podem ocasionar a queda prematura das folhas e, em casos extremos, levar à morte da planta (TOMBOLATO et al., 2002). Devido ao tamanho extremamente reduzido, a presença dos tetraniquídeos pode ser constatada mais facilmente pela presença de teias na face inferior das folhas para proteção dos ovos e ninfas contra os inimigos naturais (GALLO et al., 2002).

Foto: Jorge Anderson Guimarães



**Figura 12.** Face inferior da folha de antúrio com sintoma de bronzeamento causado pelo ataque de ácaros.



Foto: Jorge Anderson Guimarães

**Figura 13.** Clorose nas margens da folha do antúrio em decorrência do ataque de ácaros.

Na Colômbia, foram registradas as espécies de *Tetranychus urticae* Koch, *Brevipalpus inornatus* (Banks) (família Tenuipalpidae) e *Galumna* sp. (família Oribatidae) (ATEHORTUA; MÁRQUEZ, 1999). No Havaí, há relatos de duas espécies de tetraniquídeos, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) e *Panonychus citri* (McGregor) causando bronzeamento do pecíolo e da superfície inferior das espádices (BUSHE et al., 2004; HARA et al., 2004). Na Holanda, as espécies de ácaros-praga são *T. urticae* (Tetranychidae) e *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) da família Tarsonemidae (VAN HERK et al., 1998).

Não existe produto químico registrado no Mapa para o controle de ácaros em antúrio.

Como métodos de manejo, recomenda-se a poda e a destruição das partes atacadas a fim de reduzir o nível populacional (ATEHORTUA;

MÁRQUEZ, 1999). O uso de calda de fumo, conforme descrito anteriormente, pode auxiliar no manejo dessa praga (PENTEADO, 1999; BURG; MAYER, 2001).

O uso do controle biológico, por meio da liberação de ácaros predadores da família Phytoseiidae, principalmente a espécie *Neoseiulus californicus* (McGregor), vem tendo relativo sucesso em ornamentais no Estado de São Paulo e pode se constituir em uma boa alternativa para auxiliar no manejo dos ácaros fitófagos associados aos antúrios (MORAES, 1991).

## Moluscos

Pertencem ao filo Mollusca, sendo conhecidos vulgarmente como lesmas e caracóis. Alimentam-se preferencialmente das folhas e brotos foliares, no entanto, seu dano é mais grave na fase de propagação, sendo capazes de devorar completamente as plântulas. Normalmente atacam à noite, permanecendo quase todo o tempo sobre as plantas, e são facilmente detectados pela presença do rastro de muco que secretam durante o caminhar (ATEHORTUA; MÁRQUEZ, 1999).

Caso haja necessidade de controle, podem-se utilizar iscas [armadilhas de cerveja e infusão de losna (*Artemisia* sp.)]. A isca de cerveja para o manejo de lesmas e caracóis pode ser facilmente produzida. Para isso, basta colocar, num recipiente raso, 1 copo de cerveja e 1 colher de sal e, logo em seguida, enterrar o recipiente, deixando a isca ao nível do solo. Os moluscos serão atraídos pelo cheiro da cerveja e cairão dentro do frasco, onde ficarão presos (BURG; MAYER, 2001).

Além dessa técnica, pode-se usar também a pulverização da planta com a isca de losna. Para isso, deve-se colocar, em um recipiente, um litro de água fervendo sobre 30 g de folhas de losna. Após, é necessário tampar o recipiente por 10 minutos e, em seguida, diluir em 10 L de água. Pulverizar ou molhar as plantas e o solo (BURG; MAYER, 2001).

## Manejo integrado de pragas do antúrio

O manejo integrado de pragas (MIP) do antúrio é baseado em diversos métodos de controle, utilizados em conjunto, a fim de reduzir os danos econômicos causados pelas pragas. Assim, para que se obtenha sucesso na implantação do MIP, devem-se respeitar as seguintes etapas (HARA et al., 2004):

- Identificação: visa reconhecer com precisão as espécies de pragas e inimigos naturais associados ao antúrio.
- Monitoramento populacional: feito regularmente para acompanhar o nível populacional das pragas e inimigos naturais, a fim de determinar o momento certo para o uso de medidas de controle.
- Métodos de controle: visam reduzir o ataque das pragas a níveis aceitáveis de dano. Podem ser divididos em táticas de controle cultural, biológico ou alternativo e químico. No controle cultural, recomenda-se: a) inspecionar rigorosamente as mudas a fim de se evitem infestações; b) eliminar plantas invasoras da área de produção e das áreas circunvizinhas para diminuir os riscos com introdução de fitopatógenos e artrópodes; c) remover as plantas infestadas da área de produção e d) fornecer condições ideais de adubação, irrigação e luminosidade, pois plantas com deficiência nutricional são mais suscetíveis ao ataque de pragas.
- O uso de táticas de controle biológico e alternativo deve ser incentivado, devido à ausência de produtos químicos registrados no Mapa para a cultura. Além disso, o uso de produtos como o nim (*Azadirachta indica*), *Bacillus thuringiensis* (Bt), calda de fumo, etc. é recomendável sempre que possível, pois causa menores desequilíbrios ao ambiente.

## Referências

- ATEHORTUA, L.; MÁRQUEZ, M. P. **Anturios**. Santafé de Bogotá: Hortitecna, 1999. 46 p.
- BURG, I. C.; MAYER, P. H. **Prevenção e controle de pragas e doenças**: caldas, biofertilizantes, fitoterapia animal, formicidas, defensivos naturais e sal mineral. Francisco Beltrão: Grafit, 2001. 153 p.
- BUSHE, B. C.; NISHIJIMA, W. T.; HARA, A. H.; SATO, D. M. **Identifying anthurium flower injuries**. Manoa: College of Tropical and Human Resources, 2004. 7 p. PD-25.
- FLECHTMANN, C. H. M. **Ácaros de importância agrícola**. São Paulo: Nobel, 1972. 150 p.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S., OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.
- GUIMARÃES, J. A.; CASTRO, A. C. R.; MESQUITA, A. L. M.; BRAGA SOBRINHO, R.; AZEVEDO, F. R. **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).
- HARA, A. H.; JACOBSEN, C., NIINO-DUPONTE, R. **Anthurium thrips damage to ornamental in Hawaii**. Manoa: College of Tropical and Human Resources, 2002. 4 p. IP-9.
- HARA, A. H.; TSANG, M. M. C.; JACOBSEN, C. M.; YOGI-CHUN, J. A. T.; HATA, T. Y.; NIINO-DUPONTE, R. Y. **Pest management strategies for anthuriums**. Manoa: College of Tropical and Human Resources, 2004. 23 p. IP-17.
- MORAES, G. J. Controle biológico de ácaros fitófagos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 167, p. 53-55, 1991.
- PENTEADO, S. R. **Defensivos alternativos e naturais**: para uma agricultura saudável. Campinas: Jornalista Maria da Graça D'Auria, 1999. 95 p.
- TOMBOLATO, A. F. C.; RIVAS, E. B.; COUTINHO, L. N.; BERGMANN, E. C.; IMENES, S. L.; FURLANI, P. R.; CASTRO, C. E. F.; MATTHES, L. A. F.; SAES, L. A.; COSTA, A. M. M.; TAGLIACOZZO, G. M. D., LEME, J. M. **O Cultivo de antúrio**: produção comercial. Campinas: Instituto Agrônômico, 2002. 47 p. (Série Tecnológica APTA; Boletim técnico IAC, 194).
- UCHILDA, J. Y.; OGATA, D.; NAGATA, N. **Tomato spotted wilt virus on anthurium**. Manoa: College of Tropical and Human Resources, 1999. 1 p. PD-17.
- VAN HERK, M.; VAN KOPPEN, M.; SMEDING, S.; VAN ELZEN, C. J.; VAN ROSMALEN, N.; DIJK, J. D.; LONT, A.; VAN SPINGELEN, J. **Cultivation guide anthurium**: global know-how for growers around the globe. Bleiswijk: Anthura, 1998. 139 p.

# Doenças do antúrio

Daniel Terao  
Francisco Marto Pinto Viana  
Francisco das Chagas Oliveira Freire  
Rildo Sartori Barbosa Coelho

## Introdução

A ocorrência de doenças em antúrio (*Anthurium andreanum* Linden), especialmente as manchas foliares, está bastante associada à variedade plantada e a condições climáticas favoráveis, tais como umidade relativa do ar constantemente elevada e precipitações intermitentes.

Segundo Tombolato et al. (2004), os antúrios são plantas relativamente resistentes a fitopatógenos. Contudo, na literatura científica nacional e internacional, há registros de inúmeros agentes causais provocando doenças, tais como os fungos *Colletotrichum gloeosporioides*, *Uredo anthurii*, *Septoria anthurii*, *Phyllosticta cavarae*, *Phyllacora enleri*, *Botrytis cinerea*, *Phytophthora* sp., *Pythium splendens*, *Rhizoctonia solani*; as bactérias *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae*, *Pseudomonas cichorii*; os nematoides *Meloidogyne* sp., *Radopholus similis*; o vírus “*Dasheen mosaic virus*”, DMV; e a alga parasítica *Cephaleuros parasitica* (ATEHORTURA; MARQUES, 1999; TOMBOLATO et al., 2004; WARUMBY et al., 2004).

Alguns desses fitopatógenos já foram registrados no Brasil, outros, potencialmente perigosos, poderão ser aqui introduzidos, inadvertidamente, por meio de material propagativo contaminado.

Neste capítulo, pretende-se abordar, de modo geral, as doenças dessa ornamental, enfocando não apenas aquelas já detectadas no Brasil, mas, também, as que poderão provocar prejuízos à floricultura regional, caso sejam aqui introduzidas, visando, com isso, alertar os floricultores quanto ao perigo da introdução de novas doenças.

## Doenças foliares fúngicas

### Antracnose

É uma importante doença da cultura do antúrio, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, com ataque mais severo em períodos chuvosos, com temperatura ao redor de 25 °C. Causa sérios prejuízos à planta, que apresenta sintomas nas folhas e inflorescência, depreciando seu valor comercial (WARUMBY et al., 2004).

Os sintomas nas folhas são manchas pardas que aparecem sobretudo nos bordos ou junto às nervuras, onde ocorre, normalmente, acúmulo de água. Inicialmente são pequenas manchas, com halo amarelado ao redor, podendo coalescer e formar grandes manchas escuras no tecido afetado, chegando a secar toda a folha (Figura 1).

Na inflorescência, a antracnose inicia-se com pequenas lesões escuras na espata, que evoluem para uma podridão encharcada, que poderá, dependendo das condições ambientais, necrosá-la. Poderá ocorrer, também, escurecimento na espádice, depreciando a qualidade do produto. Quando afeta a inflorescência, a doença é conhecida como nariz-preto ou antracnose-da-espata (Figura 2).

O agente causal da antracnose em antúrio (*C. gloeosporioides*) produz abundantes conídios unicelulares, em conidióforos hialinos, que germinam em água livre. A faixa de temperatura ideal para o seu desenvolvimento é entre 22 °C e 27 °C.

Quando as condições ambientais são desfavoráveis ao desenvolvimento do fungo, ele permanece latente, voltando a crescer quando as condições ambientais se tornarem novamente adequadas.

Foto: Edson Shigueaki Nomura



**Figura 1.** Folha de antúrio com sintoma de antracnose.

Foto: Edson Shigueaki Nomura



**Figura 2.** Inflorescência de antúrio com sintoma de antracnose.

Isso é uma característica bastante importante a ser considerada no controle pós-colheita do fitopatógeno, uma vez que inflorescências aparentemente saudáveis no momento da colheita poderão apresentar sintomas ao chegar no local de comercialização, inviabilizando sua venda. Assim, especial atenção deverá ser dada ao controle dessa doença quando as condições climáticas forem propícias ao seu desenvolvimento.

A disseminação ocorre por meio de respingos de água de chuva ou irrigação, ventos e insetos. As principais fontes de inóculo, geralmente, são as inflorescências infectadas, mantidas no campo após o ponto de corte, e restos de cultura depositados nas entrelinhas ou em áreas próximas ao cultivo. O fungo necessita de água livre na superfície do hospedeiro para que ocorra a germinação dos conídios e penetração direta através da cutícula.

A penetração do fungo pode ocorrer diretamente por causa da ação mecânica e enzimática promovida pelo apressório, ou por meio de

ferimentos causados pelo atrito entre plantas no campo, colheita, limpeza das inflorescências e transporte. Condições desfavoráveis como estresse hídrico ou nutricional poderão contribuir para a ocorrência e severidade da doença.

## Ferrugem

Ocorre em períodos de elevada umidade relativa do ar e temperaturas amenas entre 19 °C e 21 °C, sem causar epidemias severas.

Os sintomas ocorrem nas folhas, inicialmente como manchas pequenas e amareladas na face adaxial, correspondendo, na face abaxial, a pústulas pulverulentas recobertas por uma massa de uredósporos de coloração amarela intensa a alaranjada (Figura 3). Em ataque severo, causa amarelecimento e seca das folhas afetadas que caem precocemente.



Foto: Edson Shigueaki Nomura

**Figura 3.** Folha de antúrio com sintoma de ferrugem.

O agente causal é o fungo *Uredo anturii*, que frequentemente ataca primeiro as folhas mais velhas, mas em poucos dias toda a planta pode ficar coberta de pústulas.

A disseminação dos esporos ocorre pelo vento, chuva ou água de irrigação, necessitando de alta umidade para a sua germinação.

## Mofocinzeno

A doença é causada pelo fungo *Botrytis cinerea*, patógeno frequente em plantas ornamentais, especialmente na pós-colheita, embora possa ocorrer durante todo o período de cultivo.

As infecções ocorrem no campo, principalmente em períodos de elevada umidade relativa do ar, manifestando sintomas ou permanecendo quiescente. Os sintomas iniciais aparecem como pequenos pontos claros na espata, que evoluem para uma mancha de coloração escura, inviabilizando a comercialização do produto. Quando os sintomas são observados no campo, é possível fazer uma seleção prévia, descartando as inflorescências infectadas. No entanto, na maioria das vezes, os sintomas não são aparentes no momento da embalagem, mantendo-se quiescente durante o armazenamento e o transporte, vindo a se manifestar somente nos locais de comercialização, quando as condições ambientais se tornam favoráveis, principalmente em relação à umidade relativa do ar, o que pode prejudicar as vendas.

O patógeno produz abundante micélio de coloração cinzenta, com conidióforos ramificados com células apicais arredondadas que sustentam agrupamentos de conídios unicelulares em forma de cachos. Esses conídios são prontamente liberados, quando as condições climáticas são favoráveis, e carregados pelas correntes de ar. Ao atingir a superfície do hospedeiro, o conídio germina e em seguida ocorre a penetração, que pode ser através de ferimentos ou mesmo pela superfície intacta, onde o patógeno se fixa firmemente na superfície do hospedeiro por meio do apressório, lançando ao interior da planta uma pequena hifa denominada “peg de penetração”, que perfura a cutícula por onde introduz o tubo

germinativo, recuperando sua dimensão no interior da célula e colonizando intra e intercelularmente o tecido do hospedeiro. Essas células se rompem, desintegrando-se, resultando em amolecimento e podridão dos tecidos, de onde serão emitidos para o exterior os conidióforos repletos de conídios, tornando-se fonte de inóculo para novas infecções.

Esporos do fungo normalmente estão presentes nas flores colhidas, portanto é importante manter a limpeza do local de embalagem, retirando as flores e materiais doentes, para diminuir o potencial de inóculo.

O mofo-cinza produz, geralmente, estruturas de resistência escuras, duras e irregulares denominadas escleródios, que são agregados compactos de hifas somáticas. Pode sobreviver no solo como micélio em restos culturais ou na forma de escleródios.

A faixa de temperatura mais adequada para o desenvolvimento, esporulação, liberação e germinação de esporos está entre 18 °C e 23 °C, associada à elevada umidade. O patógeno permanece ativo em baixas temperaturas, causando consideráveis perdas em produtos armazenados durante longo período de tempo.

As flores, em geral, são excelentes substratos para essa doença, não só porque suas pétalas ou brácteas são frágeis, mas também porque a solução açucarada produzida pelos nectários é uma excelente fonte de nutrientes. Outro importante fator é a condensação que ocorre normalmente quando as flores são retiradas do armazenamento refrigerado para a temperatura ambiente, formando um filme de água sobre elas, dando condições ideais para o desenvolvimento da doença. Deve-se, portanto, evitar variações bruscas de temperatura durante o armazenamento e o transporte.

Verificou-se que *Botrytis* altera a fisiologia de flores infectadas estimulando a produção de etileno, que, somado ao etileno que o próprio fungo produz, acelera a senescência, queda de folhas e pétalas e murchamento das flores.

## Septoriose

O agente causal dessa doença é o fungo *Septoria anthurii*, que produz manchas irregulares, de coloração pardo-acinzentada, com um contorno negro com bordos amarelados. Na parte central da lesão, pode-se observar pequenos pontos negros, que são estruturas de frutificação dentro das quais se encontram os conídios responsáveis pela disseminação do patógeno.

## Mancha-de-phytophthora

Essa doença é causada pelo fungo *Phytophthora citrophthora*, que possui ampla gama de hospedeiros. O patógeno causa manchas nas folhas, podendo se localizar na região de inserção do pecíolo com o limbo foliar, o que provoca a sua queda prematura (Figura 4).

O patógeno também pode infectar as raízes e o caule, causando escurecimento dos vasos e posterior morte das plantas afetadas.



Foto: Edson Shigueaki Nomura

**Figura 4.** Folha de antúrio com sintoma de mancha-de-phytophthora.

## Doenças bacterianas

Dois gêneros bacterianos são relatados causando sérios prejuízos ao cultivo de antúrios: *Ralstonia* e *Xanthomonas*. Vale ressaltar que as condições climáticas tropicais são, de maneira geral, altamente favoráveis ao desenvolvimento e reprodução bacteriana.

A bacteriose provocada por *X. campestris* pv. *dieffenbachiae* (MCCULLOCH; PIRONE, 1939) Dye 1978, praticamente devastou a produção de antúrio no Havaí, na década de 1980, quando mais de 75% dos produtores foram obrigados a suspender suas atividades. Essa doença provoca, a princípio, lesões foliares, que se iniciam como pequenas manchas encharcadas na face abaxial da folha (Figura 5). Posteriormente, essas manchas se expandem, invadem o sistema vascular e rapidamente tornam a doença sistêmica, provocando, assim, a morte da planta.

Os sintomas poderão ocorrer, também, na inflorescência, inicialmente, como pequenas lesões encharcadas na espata. Havendo condições favoráveis, evoluem rapidamente para extensas áreas necrosadas, inviabilizando a comercialização do produto.



Foto: Edson Shigueaki Nomura

**Figura 5.** Lesão foliar causada por *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae*.

A disseminação da bactéria nas plantas, ou entre elas, ocorre por meio de respingos de chuva, ou da água de irrigação, e de instrumentos cortantes utilizados durante os tratos culturais. O patógeno também pode ser introduzido em áreas livres da doença por meio de mudas contaminadas.

Não existe controle químico eficiente para esse tipo de problema. Mesmo as pulverizações com cúpricos não são recomendadas, pois poderão provocar queimaduras por fitotoxidez, favorecendo o desenvolvimento da doença. Portanto, a escolha criteriosa da variedade a ser plantada e a utilização de mudas saudáveis são medidas essenciais para evitar a introdução dessa grave enfermidade.

## Doenças causadas por nematoides

O nematoide *Radopholus similis* Cobb, denominado comumente de nematoide cavernícola, produz cavidades necróticas nas raízes ao se deslocar e se alimentar no seu interior. Também pode causar rachaduras que se estendem até o córtex das raízes primárias, levando ao apodrecimento de raízes, o que pode se estender até o caule. A atividade do nematoide leva ao declínio prematuro das plantas, refletindo diretamente na redução da produção. A disseminação de *R. similis* ocorre por meio de material propagativo infectado, implementos agrícolas contaminados, pela água de drenagem, de chuva ou de irrigação que escorre na superfície de solos infestados.

Observam-se, como sintomas reflexos à infecção, a redução no tamanho das folhas e a requeima nos bordos das folhas mais velhas, quando associadas a outro patógeno de solo. As plantas não se desenvolvem, perdem vigor e, conseqüentemente, produzem flores em menor número e tamanho.

## Doenças causadas por vírus

O vírus-do-mosaico-do-inhame (*Dasheen Mosaic Virus*, DMV) tem-se disseminado recentemente para diversas áreas produtoras no Brasil,

inclusive o Nordeste. O vírus pertence à família Potyviridae e ao gênero *Potyvirus*, sendo transmitido de forma não persistente por afídeos, por meio de propagação vegetativa e por inoculação mecânica. Plantas infectadas exibem mosaico e estrias cloróticas nas folhas, no sentido das nervuras, além de distorções das brácteas e descoloração nas flores (Figura 6). Apenas mudas oriundas de viveiros sem a virose devem ser plantadas (PITTA et al., 1991).



Foto: Eliana B. Rivas

**Figura 6.** Folha de antúrio com sintoma de *Dasheen Mosaic Virus*, DMV.

## Manejo integrado de doenças

No manejo integrado, recomenda-se a aplicação do maior número de medidas que priorizem os métodos naturais, biológicos e biotecnológicos, de forma a minimizar o uso de agroquímicos sintéticos que causam impactos ambientais. Consequentemente, sua aplicação deverá ser feita quando for absolutamente necessária e oportuna, escolhendo sempre métodos mais seletivos e específicos. Os princípios e as medidas de controle de doenças devem ser empregados de acordo com o patossistema e com as condições agroecológicas de cada região produtora ou até da propriedade (VENTURA, 2003).

É importante lembrar que doença é o resultado da interação de três elementos: patógeno, hospedeiro suscetível e ambiente favorável. Portanto, para se obter um resultado satisfatório no manejo integrado de doenças do antúrio, deve-se combinar diversas estratégias de controle, visando atuar sobre esses três elementos.

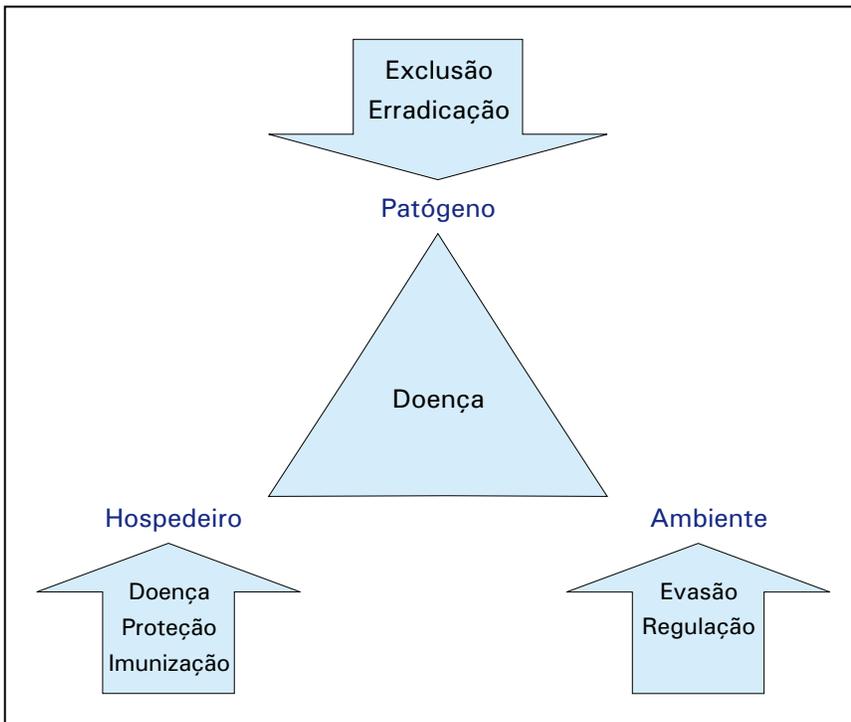
As diversas estratégias utilizadas no manejo integrado de doenças foram assim agrupadas:

- Exclusão – prevenção da entrada de um patógeno numa área ainda não infestada (ex.: mudas sadias, eliminação de vetores).
- Erradicação – eliminação do patógeno de uma área em que foi introduzido (ex.: eliminação de hospedeiros alternativos).
- Proteção – interposição de uma barreira protetora entre as partes suscetíveis da planta e o inóculo do patógeno (ex.: pulverização com fungicidas protetores).
- Imunização – desenvolvimento de plantas resistentes (ex.: variedades resistentes).
- Terapia – restabelecer a sanidade da planta (ex.: utilização de fungicidas sistêmicos).
- Regulação – medidas baseadas em modificações do ambiente (ex.: refrigeração).

- Evasão – medidas de prevenção da doença pelo plantio em épocas e áreas quando ou onde o inóculo é ineficiente, raro ou ausente (ex.: escolha de área ou local de plantio) (KIMATI; BERGAMIN FILHO, 1995).

Esses diferentes princípios de controle atuam distintamente sobre os três elementos do triângulo da doença, possibilitando um manejo eficaz do patossistema, conforme ilustrado na Figura 7.

Outra maneira de apresentar as diferentes táticas de controle de doenças é agrupá-las em conjunto de medidas de controle, tais como: métodos culturais, resistência genética, controle biológico, controle químico e, mais recentemente, o controle alternativo.



**Figura 7.** Princípios gerais de controle atuando sobre os componentes do triângulo da doença.

Fonte: (KIMATI; BERGAMIN FILHO, 1995).

A adoção de medidas culturais é imprescindível para o controle de doenças, principalmente para aquelas causadas por patógenos de solo. Por envolver vários segmentos em cadeia, desde a escolha da área de cultivo até a colheita, o controle cultural requer uma boa formação técnica do produtor e monitoramento constante da lavoura. Visa basicamente evitar a entrada do patógeno na área e, quando já presente, impedir que ele encontre condições favoráveis de infecção, multiplicação e disseminação (LOPES, 2002). O controle cultural leva em conta o conhecimento da biologia do fitopatógeno, procurando-se saber onde, como e por quanto tempo ele sobrevive na ausência da planta hospedeira cultivada e como pode ser racionalmente controlado (REIS; FORCELINI, 1995).

O conhecimento do tipo de doença, quanto ao aspecto epidemiológico, é fundamental na aplicação de um sistema de manejo. A antracnose, por exemplo, caracteriza-se como doença policíclica, visto que as inflorescências são infectadas por gerações sucessivas do patógeno. As diversas medidas de controle têm como objetivo interferir em uma ou mais fases do ciclo da relação patógeno-hospedeiro (COELHO; WARUMBY, 2002).

Diversas práticas culturais importantes devem ser consideradas no manejo integrado de doenças do antúrio, tais como: uso de material propagativo sadio; eliminação de plantas vivas doentes; eliminação de restos de cultura; incorporação de matéria orgânica no solo; preparo do solo adequado; adubação balanceada; manejo de água; utilização de espaçamento correto e de outros tratamentos culturais como retirada de folhas para melhorar a aeração, bem como monitoramento frequente da área.

No contexto do controle biológico, doença é mais do que uma íntima interação do patógeno com o hospedeiro influenciado pelo ambiente. Doença, assim, é o resultado de uma interação entre hospedeiro, patógeno e diversos não patógenos que também habitam o sítio de infecção e que apresentam potencial para limitar a atividade do patógeno ou aumentar a resistência do hospedeiro (COOK, 1985). O controle biológico foi definido, por Cook e Baker (1983), como sendo a redução da soma de inóculo ou das atividades determinantes da doença provocada por um patógeno,

realizada por um organismo ou por meio de um ou mais organismos que não o homem.

O controle biológico é um método bem aceito pela sociedade, pois seu uso está quase sempre vinculado à preservação da natureza pelo menor uso de produtos químicos. Infelizmente, não se dispõe, ainda, de tecnologia que vise a um controle prático. Todavia, como ocorre com frequência na natureza, deve ser mais bem explorado no futuro (LOPES, 2002). Como exemplo, há várias doenças cujo patógeno não consegue se estabelecer porque o solo é supressivo, isto é, contém microrganismos antagonistas ao patógeno ou porque a planta é inoculada naturalmente por microrganismos antagonistas antes ou após o ataque do patógeno. Tais antagonistas podem ser constituídos de raças avirulentas do mesmo patógeno, fenômeno conhecido por proteção cruzada (VALE et al., 2002).

O controle genético é, sem dúvida, a maneira mais clássica e econômica de controlar as doenças das plantas. O produtor, ao adquirir o material propagativo, recebe a garantia de que terá menos ou nenhuma preocupação com uma determinada doença. A natureza provê genes de resistência para a maioria das doenças, conferindo maior ou menor grau de controle. Esses genes podem ser transferidos de maneira clássica ou por meio de técnicas moleculares, para genótipos de interesse comercial (LOPES, 2002).

As variedades de antúrio da coleção do IAC, atualmente disponíveis, demonstram apresentar tolerância a doenças que acometem a cultura. Portanto, precisam ser mais bem avaliadas nesse aspecto para dar suporte na escolha do material genético a ser plantado, considerando os problemas fitossanitários que ocorrem em cada região.

O controle das doenças com produtos químicos visa à interposição de uma barreira efetiva entre as partes suscetíveis da planta e o inóculo do patógeno, evitando ou reduzindo a taxa de penetração e de colonização nos tecidos do hospedeiro. Essa proteção no caso de doenças fúngicas pode ser feita pelo uso de fungicidas de contato ou protetores, como os produtos à base de cobre (VENTURA, 2003).

Os meios físicos, em especial, podem ser usados no controle de doenças em pós-colheita e atuar diretamente sobre os patógenos, bem como, de modo indireto, sobre a fisiologia do fruto, retardando os processos bioquímicos de amadurecimento e senescência, reduzindo a taxa respiratória e a transpiração e mantendo, conseqüentemente, a resistência da flor ao ataque de microrganismos. Entre os meios físicos, a refrigeração é o processo mais indicado para prolongar a vida pós-colheita de flores, suprimindo ou retardando o desenvolvimento de patógenos (BENATO, 2001).

Esse efeito, entretanto, não é uniforme para todas as mudanças fisiológicas, e a temperatura ideal de armazenamento varia consideravelmente. O manejo de temperatura é importante tanto para reduzir a deterioração fisiológica e a perda de umidade, como para reduzir o progresso da doença nos tecidos do hospedeiro. Portanto, deve-se escolher a temperatura adequada para diminuir a atividade de patógenos sem danificar o antúrio, que é sensível a baixas temperaturas.

Alguns fatores podem afetar a expressão das doenças pós-colheita, ressaltando-se o horário da colheita, lavagem e limpeza das inflorescências, hidratação e embalagem. Injúrias mecânicas durante a colheita, o transporte e beneficiamento devem ser evitadas, pois constituem locais de penetração para diversos agentes de doenças.

Dessa maneira, a utilização desse conjunto de estratégias de controle, de forma harmônica no tempo e no espaço, resulta no manejo integrado que é muito mais eficiente e ecologicamente saudável quando comparado ao uso dessas medidas individualmente (LOPES, 2002).

## Referências

- ATEHORTUA, L.; MÁRQUEZ, M. P. **Antúrios**. Santafé de Bogotá: Hortitecnia, 1999, 46 p.
- BENATO, E. A. Meios físicos de controle de doenças pós-colheita em frutos e indução de resistência. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26 (suplemento), p. 258, 2001.
- COOK, R. J. Biological control of the pathogens: theory to application. **Phytopathology**, v. 75, p. 25-29, 1985.

COOK, R. J.; BAKER, K. F. **The nature and practice of biological control of plant pathogens**. St. Paul: The American Phytopathology Society, 1983. 539 p.

KIMATI, H.; BERGAMIN FILHO, A. Princípios gerais de controle. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 3. ed. São Paulo: Ceres, 1995. v.1, p. 692-709.

LOPES, C. A. Manejo integrado de bactérias fitopatogênicas. In: SIMPÓSIO DE MANEJO INTEGRADO: doenças e pragas em hortaliças, 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002. p. 105-123.

MCCULLOCH, L.; PIRONE, P. P. Bacterial leaf spot of Dieffenbachia. **Phytopathology**, v. 29, p. 956-962, 1939.

PITTA, G. P. B.; SOUSA, T. M. V.; FEICHTENBERGER, E. Podridão negra em inflorescência de *Anthurium adreanum* causada por *Phytophthora citrophthora*. **Summa Phytopathologica**, v. 17, p. 159-163, 1991.

REIS, E. M; FORCELINI, C. A. Controle cultural. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 3. ed. São Paulo: Ceres, 1995, v. 1, p. 710-716.

TOMBOLATO, A. F. C.; FURLANI, P. R.; CASTRO, C. E. F. de. Antúrio. In: TOMBOLATO, A. F. C. (Ed.). **Cultivo comercial de plantas ornamentais**. Campinas: Instituto Agronômico, 2004. p. 61-94.

VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, L.; JESUS JÚNIOR, W. C.; VIDA, J. B. Importância do manejo integrado de doenças. In: SIMPÓSIO DE MANEJO INTEGRADO: doenças e pragas em hortaliças, 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002. p. 139-182.

VENTURA, J. A. Manejo de doenças e produção integrada de frutas tropicais. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28 (suplemento), p. 57-61, 2003.

WARUMBY, J. F.; COELHO, R. S. B.; LINS, S. R. O. **Principais doenças e pragas em flores tropicais no Estado de Pernambuco**. Recife: SEBRAE. 2004. 98 p.

# Pós-colheita

Gláucia Moraes Dias  
Antonio Fernando Caetano Tombolato  
José Marcos Leme  
José Luiz Mosca

## Introdução

A expansão da floricultura no mundo pode ser constatada, principalmente nos países desenvolvidos, onde o movimento anual no mercado internacional de flores e plantas ornamentais atinge cerca de US\$ 100 bilhões. No Brasil, a floricultura movimentava aproximadamente US\$ 35 milhões por ano (JUNQUEIRA; PEETZ, 2011).

O sucesso da floricultura não depende só do preço, mas também da qualidade, do fluxo de produção e da oferta do produto. Os padrões de qualidade das flores e plantas ornamentais estabelecidos pelos principais produtores e mercados consumidores têm contribuído cada vez mais para atender à demanda por produtos com altíssimo padrão e qualidade, isto é, em perfeito estado de conservação, sem danos e esteticamente perfeitos e duráveis.

Para cada cultivar existe uma qualidade mínima estabelecida, que é determinada geneticamente. No entanto, as práticas de cultivo podem aumentar esse mínimo, tendo em vista que o que ocorre na pré-colheita, conseqüentemente, vai influenciar na pós-colheita. Durante o cultivo, nutrição mineral balanceada e irrigação adequada, bem como fatores ambientais, tais como temperatura e luz, têm efeito na qualidade final do produto.

Nos últimos anos ocorreu um aumento na produção de flores de corte de antúrio no Brasil, com o interesse crescente na exportação por

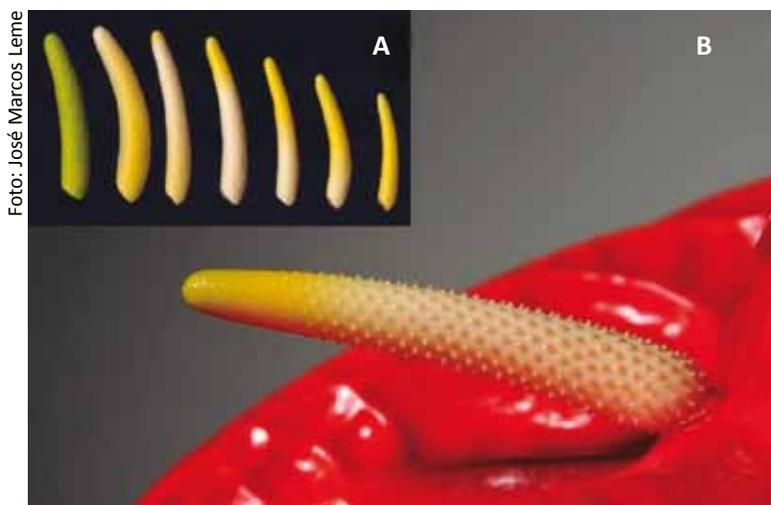
parte de produtores de varias regiões brasileiras (LEME, 2008). Como os antúrios são produtos altamente perecíveis, o manuseio incorreto pode danificar, amassar e causar manchas escuras nas espatas. Sendo assim, as hastes florais devem ser cuidadosamente manuseadas e armazenadas para evitar danos mecânicos e manter a qualidade adquirida do produto no processo de produção.

## Ponto de colheita

A definição do ponto de colheita é fundamental para a máxima manutenção da qualidade da inflorescência. No antúrio, deve-se levar em consideração a firmeza do pedúnculo, a expansão da espata e as mudanças na coloração da espádice. Essas mudanças se devem à abertura das flores femininas, a qual se inicia na parte inferior da espádice, seguindo em direção ao ápice (Figura 1-A).

Do ponto de vista da produção comercial, a maturidade da haste floral é determinada pela proporção de flores abertas. O antúrio deve ser colhido quando metade ou 3/4 da espádice apresenta alteração de coloração (LOPES; MANTOVANI, 1980). Em alguns países, o ponto de colheita estabelecido pelos produtores é quando os antúrios apresentam 4/5 da espádice com flores maduras, já os produtores do Havaí colhem a haste quando 3/4 das flores sobre a espádice estão abertas (REID; DODGE, 2001). Entretanto, para exportação, as hastes florais devem ter 1/3 da espádice com flores abertas (PAULL, 1982).

A mudança de coloração da espádice varia entre as diferentes cultivares de antúrio, por exemplo: 'IAC Cananeia' – espádice é de coloração rosada, quando imatura, tornando-se mais clara quando as flores femininas estão abertas; 'IAC Ômega' – a espádice é de coloração amarelada com ápice verde, alterando para branca no processo de maturação; 'IAC Júpiter' – a espádice é alaranjada, tornando-se rosada com a abertura das flores; 'IAC Astral' – coloração da espádice inicialmente é amarela, tornando-se branca à medida que as flores femininas vão se abrindo, e, após a completa abertura, adquire coloração verde (Figura 1-B).



**Figura 1.** Espádice de antúrio 'IAC Astral': mudança gradual de coloração (A) e ponto de colheita (B).

As flores de antúrio começam a apresentar sinais de senescência oito dias após a colheita, principalmente em função do aumento da taxa respiratória, apesar da produção de etileno continuar baixa durante todo o período pós-colheita (PAUL et al., 1985). Os sintomas que surgem, ao final da vida útil pós-colheita, resultantes do estresse hídrico, são murcha da espata, escurecimento da espata ou da espádice, perda do brilho e coloração azulada da espata (PAULL; GOO, 1985; MUJAFFAR; SANKAT, 2003).

As flores de antúrio colhidas podem manter um balanço hídrico positivo por um tempo maior quando comparado com o de outras flores (MUJAFFAR; SANKAT, 2003), devido principalmente ao pequeno número de estômatos que se abrem na espata e das várias camadas de cutícula de cera presentes tanto na espata quanto no pedúnculo, que auxiliam na prevenção significativa da perda de água (WATSON; SHIRAKAWA, 1967). A perda de água ocorre principalmente por meio das inúmeras pequenas flores que formam a espádice (ELIBOX; UMAHARAN, 2010).

Elibox e Umaharan (2010) avaliaram a absorção de água, em diferentes cultivares de antúrio, visando estabelecer uma relação entre os padrões de absorção hídrica e o tempo de vida útil pós-colheita destes materiais. Os resultados observados pelos autores indicam que cultivares com maior tempo de vida útil foram capazes de manter índices de absorção hídrica acima da média por um período superior e, conseqüentemente, retardar os sintomas causados pelo estresse hídrico. Esses resultados apontam que os parâmetros relacionados à absorção de água esclarecem a grande variação da vida útil pós-colheita nas diferentes cultivares, indicando o importante papel da regulação do conteúdo hídrico na vida pós-colheita em antúrio.

Colheitas precoces condicionam perdas por reduzir a durabilidade das flores de antúrio. Nessas condições, a espata não se expande totalmente, pode exibir também murcha precoce e alteração da cor rapidamente, apresentando muitas vezes manchas azuladas nas cultivares com inflorescências coloridas e marrons nas brancas. Outras mudanças também podem ocorrer, o pedúnculo pode apresentar murcha precoce e a espádice pode não completar sua maturação. Já as colheitas tardias também comprometem a manutenção da qualidade da flor. Portanto, na maioria das vezes, quando o ponto de colheita não é o ideal, o produto comercializado apresenta vida curta, gerando insatisfação no consumidor.

## Colheita

O processo de colheita é manual, no qual se utilizam facas ou tesouras afiadas. Normalmente é realizado uma ou duas vezes por semana, de acordo com o número de plantas cultivadas, a demanda do mercado consumidor e o grau de maturidade das flores no momento da colheita (LOPES; MANTOVANI, 1980).

Recomenda-se o máximo de cuidado possível durante os processos de colheita, pois o conjunto espata-espádice é facilmente danificado. Para impedir que as flores de antúrio percam turgescência, as hastes devem ser colhidas e suas bases imediatamente colocadas em água limpa. Os recipientes onde as flores são mantidas temporariamente, até

serem embaladas e armazenadas, devem ser lavados semanalmente com solução contendo cloro, com o objetivo de evitar contaminações da água por bactérias, o que inviabiliza a comercialização do produto.

## Classificação

No Brasil a produção comercial de antúrios costumava ser oriunda de mudas obtidas por meio da propagação sexuada. As plantas propagadas dessa forma produzem flores com grande variabilidade de cores, formatos e tamanhos das espatas, dificultando a colheita de flores de mesmo padrão. O cultivo de cultivares nacionais resultantes da pesquisa desenvolvida no Instituto Agronômico de Campinas (IAC), aliado às técnicas de propagação *in vitro*, refletiu na melhoria da qualidade de produção, possibilitando a utilização da classificação das flores de acordo com padrões desejados.

O Brasil não possui padrão de qualidade e de classificação estabelecido para antúrios. No entanto, muitos produtores utilizam formas próprias de classificar seus produtos, realizando a separação das flores por cor e/ou tamanho. Entretanto, mesmo assim, ainda ocorre desuniformidade na comercialização, pois na mesma cor existem diferentes tonalidades, além de diversos formatos, tamanhos, comprimentos de haste e espádice e ponto de maturação (LEME; HONÓRIO, 2004a).

Alguns produtores utilizam o padrão holandês de qualidade para classificar as hastes florais. Conforme Van Herk et al. (1998), as flores de antúrio são comercializadas em três categorias de qualidade: A1, A2 e B1. As flores A1 devem ser frescas, limpas, de bom formato, bem desenvolvidas, livres de lesões oriundas de doenças, sem deformidades, danos ou descoloração e com hastes retas e firmes. As flores A2 apresentam leves desvios dos requisitos descritos anteriormente. Antúrios com desvios mais acentuados são categorizados como B1. Além da qualidade, as flores devem ser classificadas também de acordo com a largura da espata e do comprimento da haste (Tabela 1).

**Tabela 1.** Classificação holandesa de antúrio baseada na largura da espata e no comprimento da haste.

Tamanho	Largura da espata (cm)	Comprimento da haste (cm)
6	6–7,5	25
7,5	7,5–9	30
9	9–11	35
11	11–13	40
13	13–15	45
15	15–18	50
18	18–25	50
25	25	50

Fonte: Van Herk et al. (1998).

## Longevidade pós-colheita

Logo após a colheita, as hastes florais devem ser levadas ao local onde serão selecionadas, tratadas e embaladas. Durante esses processos deve-se ter o máximo de cuidado para não danificar a haste floral, principalmente a espata, que é a parte mais sensível da flor.

A turgescência da haste floral, após a colheita, é dependente do balanço entre a absorção e a perda de água. Consequentemente, a murcha é uma das principais razões para a redução da durabilidade comercial de flores colhidas (DIAS-TAGLIACOZZO; CASTRO, 2002). O antúrio, possivelmente por possuir poucos estômatos, apresenta baixas taxas de transpiração, o que favorece a sua comercialização (VAN DOORN, 1999). Para manter a turgescência, a base da haste deve ser sempre mantida em água limpa, inclusive durante o transporte e armazenamento.

Soluções conservantes, logo após a colheita, podem ser utilizadas para manter a qualidade e prolongar a vida das hastes florais cortadas. No entanto, na pós-colheita das cultivares brasileiras, não é recomendado

o uso dessas soluções, pois suas flores apresentam elevada longevidade (Tabela 2). Recomenda-se manter as hastes em recipientes com água limpa, trocada a cada dois dias, e cortar a base delas, em 3 cm, uma vez por semana. Esses procedimentos fazem com que as hastes fiquem sempre túrgidas, contribuindo para prolongar a sua longevidade.

Anteriormente, utilizavam-se soluções contendo nitrato de prata na pós-colheita dos antúrios (CASTRO et al., 1983), no entanto, a tendência mundial é o uso de soluções atóxicas. Dias-Tagliacozzo e Castro (2001), verificaram que a manutenção das hastes de antúrio por 24 horas em solução de condicionamento, contendo 2% de sacarose e 200 mg L<sup>-1</sup> de ácido cítrico, aumentou em 5 dias a durabilidade em relação às hastes mantidas somente em água.

De acordo com a cultivar de antúrio, os sintomas de senescência diferem, e, conseqüentemente, a durabilidade pós-colheita também. Observa-se que algumas cultivares do IAC apresentaram durabilidade comercial (DC) que variou de 13 a 22 dias e longevidade total (LT) de 19 a 32 dias (Tabela 2).

**Tabela 2.** Durabilidade comercial (DC) e longevidade total (LT) de flores de cultivares de antúrios IAC.

Cultivar	DC (Dias)	LT (Dias)
'IAC Astral'	19	30
'IAC Eidibel'	22	25
'IAC Cananeia'	15	25
'IAC Ômega'	22	27
'IAC Iguape'	13	19
'IAC Jureia'	22	32

Fonte: Dias-Tagliacozzo (2004).

## Embalagem

Toda embalagem destina-se à contenção, proteção e comercialização do produto, assim, o tipo de embalagem adequado é aquele que agrupa e torna mais eficaz o seu manuseio e a sua distribuição, suportando e protegendo o seu conteúdo de todas as adversidades encontradas em todos os elos da cadeia distribuidora, tais como o excesso de manuseio de carga e descarga, compressão entre as camadas de caixas, impactos e vibrações durante o transporte, perda de umidade para o ambiente, presença de etileno e odores de outros produtos ou resíduos.

A embalagem é fundamental para que a qualidade das flores de antúrio seja preservada. Ela deve possibilitar o resfriamento, a armazenagem, o transporte e a comercialização das flores, tornando-se fundamental para prevenção de danos físicos e mecânicos que podem ocorrer no produto durante essas fases, como perfurações ou rasgos de espadas e lesões de oxidação nos tecidos devido ao contato entre produtos ou do produto com a embalagem (LEME; HONÓRIO, 2004b). Além disso, por funcionar como uma vitrine, a embalagem pode também favorecer a venda do produto.

As flores de antúrio são comercializadas de diversas formas no Brasil, existindo desde a comercialização de flores em maço até as embaladas em caixas. Dependendo da sua apresentação, maior é o seu valor agregado, havendo uma variação de preço no atacado de até 120%. Atualmente, no Brasil, existem diversos tipos e tamanhos de embalagens de papelão utilizadas na comercialização de flores de antúrio, sendo a maioria adaptações de caixas utilizadas para outras espécies.

No Brasil, a embalagem utilizada como padrão na região Sudeste possui as seguintes dimensões: caixa – 96,8 cm x 29,8 cm x 10,4 cm; tampa – 97,4 cm x 30,4 cm x 10,4 cm; e dois suportes de papelão (43,3 cm x 27,2 cm x 8,0 cm) com 12 orifícios para disposição das flores dentro da caixa (Figura 2). Segundo Loges et al. (2004), na região Nordeste, as caixas utilizadas para transporte medem 105 cm x 30 cm x 20 cm e são utilizadas para outros tipos de flores tropicais. Essas são confeccionadas em papelão

não reciclado e também seguem as medidas nacionais e internacionais para permitir melhor aproveitamento na paletização. Normalmente as caixas são preparadas com uma só cultivar de antúrio para facilitar a organização, podendo conter de 40 a 150 hastes, dependendo do tamanho da espata e da cultivar.



**Figura 2.** Embalagem de papelão utilizada como caixa padrão (96,8 cm x 29,8 cm x 10,4 cm) para flores de antúrio, na região Sudeste do Brasil.

Outro sistema de embalagem de antúrio adotado é a acomodação das flores em camadas sobrepostas separadas entre si com papel umedecido, com 12 flores dispostas num mesmo sentido em cada camada, mas com inversão de sentidos de camada para camada (Figura 3). Para evitar que a caixa absorva água, aquela é revestida internamente com filme plástico de polietileno. Nesse tipo de embalagem, dependendo do tamanho da flor, é comum serem acondicionadas até 12 dúzias, o que pode causar danos devido à compressão. A variação do número de dúzias nesse sistema é em função do tamanho e do comprimento da haste da flor. Para diminuir

os danos ao produto, recomenda-se a utilização de caixas com a mesma altura da caixa padrão e que o número de camadas de flores seja o adequado para que se possa fechá-la sem aplicação de força.



**Figura 3.** Flores de antúrio dispostas em camadas separadas com papel jornal.

A embalagem de antúrio em maços é outra forma utilizada. Diversos tipos são encontrados nos mercados, podendo dispor os antúrios em maços com ou sem proteção de espata (Figura 4), entretanto, em ambos os casos ocorre contato entre espata e espádice, o que pode causar danos. Outra embalagem utilizada é a do tipo leque, protegendo as espatas com filmes ou sacos plásticos (Figura 5).

Apesar de existirem diversos tipos de embalagens de papelão para antúrio no Brasil, elas necessitam ainda ser aprimoradas. Recomenda-se que as suas dimensões permitam a sua paletização, visto que o padrão internacional dos paletes é de 1,00 m x 1,20 m, e que seja respeitado o limite de flores que cada embalagem comporta, prevenindo danos ao produto.

Para evitar os danos físicos causados por contato entre a espata e a espádice, deve-se revestir a espata preferencialmente com saco plástico. O mais adequado é a proteção individual de cada espata, apesar de existir embalagem alternativa para a proteção coletiva de flores (Figura 6).



**Figura 4.** Comercialização de antúrios em maço.



**Figura 5.** Flores de antúrio em embalagens do tipo leque.



**Figura 6.** Proteção individual e coletiva de espatas.

O fornecimento de água para as flores deve ser feito pelo uso de tubete plástico na base de cada haste ou com a utilização de caixas de papelão revestidas internamente com filme plástico que permite o suprimento de água (Figura 7).



**Figura 7.** Fornecimento de água para as flores com o uso de: (A) tubete plástico na base de cada haste; (B) caixa de papelão revestida com filme plástico.

## Armazenamento e resfriamento de antúrios

A temperatura é um fator importante na conservação de produtos hortícolas, pois afeta diretamente os processos de respiração e transpiração. A utilização de temperatura de refrigeração para conservação de flores inibe os processos fisiológicos de senescência, além de diminuir a perda de água e as infecções bacterianas e fúngicas, mantendo a qualidade por mais tempo e prolongando a vida pós-colheita das flores.

No entanto, temperaturas baixas podem causar injúrias por frio, provocando descoloração das flores (NOWAK; RUDNICKI, 1990), sendo essa sensibilidade variável com a espécie, cultivar e tempo de exposição à baixa temperatura (KAYS, 1991). Em geral, as flores de origem tropical são armazenadas entre 7 °C e 15 °C (NOWAK; RUDNICKI, 1990). No caso dos antúrios, o armazenamento abaixo de 10 °C induz alteração na coloração e necrose da espata e espádice (REID; DODGE, 2001).

Paull (1987) determinou a faixa ótima de temperatura de estocagem para flores de antúrios, das cultivares Kaumana, Nitta e Ozaki, sendo de 14 °C a 17 °C. Para a cultivar 'IAC Eidibel', Leme (2004) recomenda armazenamento sob temperatura de 13 °C e 90% de umidade. Essa recomendação, em princípio, pode ser extrapolada para todas as cultivares selecionadas pelo IAC.

Como regra geral, quanto mais rápido se resfria o produto após a colheita, menor a sua perda de água, conservando-o por mais tempo e em boas condições de comercialização (METHODS..., 1986). Pode-se utilizar o resfriamento rápido com ar forçado ou o resfriamento convencional, os quais devem ser realizados antes de sua comercialização ou armazenagem.

No Brasil, a técnica de conservação sob temperatura controlada é pouco utilizada para essa espécie. Normalmente as flores são mantidas embaladas à temperatura ambiente, em virtude da precária cadeia de frio disponível. O sistema denominado cadeia do frio é composto por câmaras frigoríficas, diversos métodos de resfriamento, armazenamento refrigerado, transporte frigorificado, sistemas de exibição dos produtos no varejo (balcões ou vitrines refrigeradas) e operações que permitem que o produto se mantenha sob adequada temperatura desde a colheita até o seu destino final.

## Referências

CASTRO, C. E. F.; MATTHES, L. A. F.; FERREIRA, M. A. Conservação pós-colheita de antúrio. CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 4; 1983, Rio de Janeiro. **Anais...** Campinas: SBFP 1983, p. 257-263.

DIAS-TAGLIACOZZO, G. M. Pós-colheita de antúrio. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 10, n. 1/2, p. 45-47, 2004.

DIAS-TAGLIACOZZO, G. M.; CASTRO, C. E. F. Manutenção da qualidade pós-colheita de antúrio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 13., 2001, São Paulo. **Resumos...** Campinas: SBFP 2001, p. 30.

DIAS-TAGLIACOZZO, G. M.; CASTRO, C. E. F. Fisiologia pós-colheita de espécies ornamentais. In: WACHOWICZ, C. M.; CARVALHO, R. I. N. (Org). **Fisiologia vegetal: produção e pós-colheita**. Curitiba: Champagnat, 2002. p. 359-382.

ELIBOX, W.; UMAHARAN, P. Cultivar differences in the deterioration of vase-life in cut-flowers of *Anthutium andraeanum* is determined by mechanisms that regulate water uptake. **Scientia Horticulturae**, v. 124, p. 102-108, 2010.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Floricultura brasileira em 2010: um balanço do comércio exterior e do mercado interno. **Cultivar Hortaliças e Frutas**, n. 65, p. 38, 2011.

KAYS, S. J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: AVI Book, 1991. 532 p.

LEME, J. M. **Resfriamento e conservação de antúrio 'IAC Eidibel'**. 2004. 104 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Pós-colheita) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LEME, J. M.; HONÓRIO, S. L. Padronização e qualidade de antúrio. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 10, n. 1/2, p. 48-50, 2004a.

LEME, J. M. **Qualidade do antúrio 'IAC EDIBEL' em cultivo hidropônico com fibra de coco**. 2008. 124 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas.

LEME, J. M.; HONÓRIO, S. L. Embalagem de antúrio. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 10, n. 1/2, p. 51-52, 2004b.

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**, v. 10, n. 1/2, p. 38-41, 2004.

LOPES, L. C.; MANTOVANI, E. C. **O cultivo de antúrios**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1980. 9p. (Boletim de extensão, 22).

METHODS of precooling fruits, vegetables and ornamentals. In: AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. **Refrigeration systems and applications handbook**. Atlanta, 1986. Cap. 11.

MUJAFFAR, S.; SANKAT, C.K. Effect of waxing on the water balance and keeping qualities of cut anthuriums. **International Agrophysics**, v. 17, p. 77-84, 2003.

NOWAK, J.; RUDNICKI, R. M. **Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens and potted plant**. Portland: Timber Press, 1990. 210 p.

PAULL, R. E. Anthurium (*Anthurium andraeanum*) vase life evaluation criteria. **HortScience**, v. 17, n. 4, p. 606-607, 1982.

PAULL, R. E. Effect of storage duration and temperature on cut anthurium flowers. **HortScience**, v. 22, n. 3, p. 459-460, 1987.

PAULL, R. E.; CHEN, N. J.; DEPUTY, J. Physiological changes associated with senescence of anthurium flowers. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 110, p. 156-162. 1985

PAULL, R. E.; GOO, T. T. C. Ethylene and water stress in the senescence of cut anthurium flowers. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 110, p. 84-88, 1985.

REID, M. S.; DODGE, L. **Anthurium**: Recommendations for maintaining postharvest quality. Department of Environmental Horticulture, University of California, Davis. Disponível em: <<http://rics.ucdavis.edu/postharvest2/Produce/ProduceFacts/Orn/anthu.shtml>>. Acesso em: 25 maio 2001.

VAN HERK, J.; VAN KOPPEN, M.; SMEDING, S.; VAN DER ELZEN, C-J.; VAN ROSMALEN, N.; VAN DIJK, J.; LONT, A. E.; SPINGELEN, J. **Cultivation guide Anthurium**. Bleiswijk : Anthura B. V., 1998. 140 p.

VAN DOORN, W. G. Water relations of cut flowers. II. Some species of tropical provenance. **Acta Horticulturae**, v. 482, p. 65-69, 1999.

WATSON, D. P.; SHIRAKAWA, T. Gross morphology related to shelf-life of *Anthurium* flowers. **Hawaii Farm Science**, v. 6, p. 1-3, 1967.



# Comercialização de antúrios no Brasil

## Aspectos relevantes dos mercados interno e externo

Antonio Hélio Junqueira  
Marcia da Silva Peetz

### Introdução

O antúrio é consensualmente apontado como um dos produtos de maior potencial de negócios nos mercados interno e externo da atualidade. Contribuem para isso não apenas a beleza natural, coloração e o exotismo de suas flores, mas também sua elevada durabilidade e resistência ao manuseio de pós-colheita, além da grande altura de suas hastes e suas linhas volumétricas e espaciais modernas que se harmonizam perfeitamente com o despojado design da arquitetura de interiores contemporânea. São, ainda, atributos importantes o baixo peso unitário das hastes, que contribui para uma maior competitividade de preços do produto no mercado internacional, pois implica menores gastos com fretes aéreos, e a sua grande capacidade de harmonização natural com outras flores e folhagens, entre as quais as temperadas mais conhecidas dos consumidores do Hemisfério Norte.

Originalmente, os antúrios foram cultivados quase exclusivamente para a produção de flores de corte. Apenas a partir de meados da década de 1980 é que o consumo desta flor começou a ser popularizado também como planta de vaso, tanto com foco na produção de flores para ambientes interiores e exteriores, quanto apenas na de folhagem. A sua utilização na arte floral passou, mais recentemente, a absorver quantidades crescentes de folhas, para a ornamentação e confecção de múltiplos tipos de arranjos, devido à sua grande beleza, intensidade do brilho e da cerosidade. Hoje,

os principais produtores procuram optar por cultivares que permitam a dupla exploração da planta para o corte, produzindo simultaneamente flores e folhas para o mercado.

Comercialmente, os antúrios são divididos em quatro grupos principais:

- **Cultivares de *Anthurium andraeanum* Lindl.**

São selecionadas especialmente para a produção de flores de corte, sendo, portanto, de fundamental importância o formato, tamanho, cerosidade, brilho e coloração das espatas e das espádices, a altura das hastes, a intensidade e a uniformidade da produção, entre outros aspectos. As cores primárias desse grupo são: branco, rosa, vermelho, vermelho-alaranjado e verde. Um dos pontos fortes da moderna aplicação de tecnologias genéticas foi o surgimento e a disponibilização, para o mercado, de antúrios com espatas de coloração que vai do mais puro branco até o vermelho mais intenso, muitas vezes bicolors, passando por várias tonalidades de rosa, salmão e incluindo algumas cultivares bastante exóticas com espatas verdes, com destaque para o pistache, e até mesmo marrons. O tamanho médio das espatas comerciais das cultivares modernas fica na faixa de 12 cm a 15 cm. Atualmente, essas cultivares têm sido cada vez mais cultivadas também para a produção simultânea de folhas de corte. Neste caso, devem ser levados em consideração, na seleção das cultivares, o tamanho, formato, brilho, cerosidade e durabilidade pós-colheita dessas folhas, como importantes e desejáveis atributos comerciais. Um pouco mais raramente, esse grupo está também começando a ser utilizado como planta de vaso.

- **Cultivares híbridas interespecíficas entre *A. andraeanum* e espécies anãs**

Normalmente referenciadas como tipo “Andreacola”, são quase totalmente direcionadas para a produção de plantas de vaso, já que esse mercado exige plantas mais compactas. As cultivares do tipo “Andreacola” são de tamanho pequeno a médio, com plantas bem cheias adensadas e compactas, com intenso enfolhamento, folhas grossas e de tonalidade verde-escura e normalmente produzem flores pequenas,

porém muito numerosas. Geralmente são plantas bastante resistentes às doenças comuns da espécie. Primariamente, as colorações das espatas desse grupo são: branco, rosa, vermelho e lavanda lilás (OGLESBY PLANTS INTERNATIONAL, 2005).

- **Cultivares híbridas de *Anthurium scherzerianum***

Foram as cultivares mais largamente utilizadas, a princípio, para a produção de plantas envasadas, especialmente por serem muito pequenas, compactas e atraentes. As cores básicas para as espatas do grupo são: branco, rosa e vermelho.

- **Cultivares selecionadas para a produção de folhagem e para plantas envasadas**

Representam, ainda, a menor parcela do mercado global para os antúrios, embora venham mostrando grande incremento de consumo, principalmente pela extrema durabilidade de muitas das cultivares já presentes no mercado. Um dos maiores destaques do grupo são as cultivares de *Anthurium clarinervium*, especialmente delicadas e atraentes e que devem seu nome às abundantes e fortemente marcadas enervaçãoções de coloração verde-clara em forte contraste com a coloração verde muito escura de suas folhas. A flora brasileira é extremamente rica em variedades naturais de antúrios cujas folhas são de elevado potencial decorativo e com durabilidade pós-colheita de até mais de 40 dias. Para essas espécies, o potencial e interesse para o mercado externo começam a ser percebidos por produtores do Norte e Nordeste do País, que já estão realizando cultivos comerciais e experimentais com a introdução dessas plantas junto aos mercados importadores (JUNQUEIRA; PEETZ, 2002, 2008b).

Para o mercado de plantas envasadas, os antúrios são normalmente comercializados em potes de 11 cm, 15 cm, 17 cm, 19 cm e 24 cm de diâmetro, sendo que uma pequena porcentagem deles já aparecem também em potes menores (de até 9 cm de diâmetro), especialmente no caso das cultivares do grupo *A. scherzerianum*. Os antúrios comercializados em potes de 11 cm, 15 cm, 17 cm e 19 cm deverão apresentar um mínimo

de duas brácteas sadias, sem danos mecânicos, fisiológicos ou biológicos, e aqueles vendidos em pote de 24 cm, no mínimo quatro brácteas. A única exceção é para a cultivar Acrópole, que admite ser comercializada com apenas uma bráctea em boas condições de qualidade e sanidade (COOPERATIVA VEILING HOLAMBRA, 2009).

Para uma boa apresentação, o antúrio envasado deverá constituir uma planta com enfolhamento uniforme, que preencha todo o vaso quando visto de cima. As plantas devem estar firmemente enraizadas no vaso e o substrato deve chegar até a base das raízes, com uma tolerância de até 3 cm abaixo desse nível (COOPERATIVA VEILING HOLAMBRA, 2009).

No Brasil, um dos mais importantes programas de pesquisa com antúrios para corte é o que vem sendo desenvolvido pelo Instituto Agrônômico (IAC) há mais de duas décadas. As principais cultivares, do IAC comercializadas são: Astral, Cananea, Eidibel e Ômega. Além dessas cultivares, existem diversas outras seleções disponibilizadas aos produtores, através da sua propagação por cultura *in vitro*, com destaque para Iguape, Luau, Netuno e Rubi (IAC, 2002; TOMBOLATO, 2002).

## Produção e mercado interno

Os antúrios são cultivados especialmente no Estado de São Paulo, com destaque para as regiões do Vale do Ribeira, do Litoral Norte e de municípios nas regiões de Atibaia e de Holambra. Verifica-se, nos últimos anos, contudo, uma crescente dispersão da cultura para áreas produtoras de flores e plantas ornamentais tropicais por todo o Norte e Nordeste do Brasil, com ênfase em Pernambuco, Bahia, Ceará, Alagoas e Rondônia. Apesar disso, o cultivo dessa espécie ainda não é dos mais generalizados e expressivos na floricultura de corte brasileira. Levantamento de campo realizado pelo Instituto Brasileiro de Floricultura (Ibraflor), entre os anos de 2001 e 2002, identificou uma área cultivada com antúrios da ordem de 14,8 ha e que corresponderam a apenas 1,0% da área total cultivada com flores de corte no País. Especificamente para a produção de flores em vaso, foram identificados, no mesmo estudo, 1,3 ha, ou o equivalente a 0,2% da área total cultivada com essas mercadorias (GRAZIANO, 2002).

Os principais mercados atacadistas para os antúrios no Brasil estão localizados no Estado de São Paulo e estão concentrados no Mercado de Flores e Plantas Ornamentais da Ceagesp, em São Paulo; no Mercado Permanente de Flores e Plantas Ornamentais da Ceasa Campinas, em Campinas e, secundariamente, no Veiling Holambra, em Holambra. Nesses mercados atacadistas, a venda dos antúrios de corte é segmentada especialmente segundo o tamanho das hastes. Assim, a cotação é crescente desde o produto chamado de cabo curto, para aqueles cujos cabos sejam classificados como médios, longos ou extralongos. Entre essas diferentes categorias, o diferencial de preço pode chegar a 100% ou mais (JUNQUEIRA; PEETZ, 2008a, 2008b).

No acondicionamento dos antúrios, tanto para o mercado interno, quanto para as exportações, tem sido cada vez mais frequente o uso de caixas de papelão, nas quais as flores são dispostas alternadamente e presas em suportes individuais, recebendo cada espata uma proteção especial de plástico transparente e cada haste um tubete acoplado com água para a manutenção da hidratação da flor.

No mercado de flores da Ceagesp – Entrepasto Terminal de São Paulo, observando-se o período de 2002 a 2007 (Tabela 1), verifica-se que a quantidade comercializada, embora com oscilações, manteve-se relativamente estável com quantidades globais próximas de 140 mil dúzias anuais e uma média mensal de vendas em torno de 11 mil dúzias. Destaca-se apenas o ano de 2007, com uma variação positiva acentuada na oferta em relação ao período anterior e uma elevação da comercialização média mensal para 12.143 dúzias.

Nesse mesmo período analisado, os principais municípios de origem do antúrio de corte comercializado naquele entreposto pertenciam ao Vale do Ribeira, no Estado de São Paulo, com destaque para Iguape (69,30%), Pariquera-Açu (2,86%) e Registro (3,33%). Outros municípios relevantes no abastecimento do produto foram: Itaquaquetuba (7,14%), Piedade (5,92%), Cotia (3,42%), além de São Paulo, Atibaia, Holambra, Piracaia, Santo Antônio de Posse, Jacareí e Jaguariúna.

**Tabela 1.** Quantidade e preço médio de antúrio de corte comercializado no Mercado de Flores e Plantas Ornamentais da Ceagesp – Entrepósito Terminal de São Paulo, 2002 a 2007<sup>(1)</sup>.

Ano	Quantidade			Preço médio	
	Total (dúzia) <sup>(2)</sup>	Variação (%) anual	Média mensal (dúzia)	R\$/dúzia	Variação (%) anual
2002	140.773	–	11.731	16,86	–
2003	139.806	(0,69)	11.651	17,59	4,33
2004	140.442	0,45	11.704	17,37	(1,25)
2005	137.124	(2,36)	11.427	17,40	0,17
2006	125.531	(8,45)	10.461	18,73	7,64
2007	145.713	16,08	12.143	26,61	42,07

<sup>(1)</sup> Tabela elaborada pela Hórtica Consultoria e Treinamento, a partir de dados básicos da Ceagesp – Entrepósito Terminal de São Paulo.

<sup>(2)</sup> Unidade: dúzia de 0,150 kg.

Fonte: Ceagesp (2008).

No Mercado Permanente de Flores e Plantas Ornamentais da Ceasa de Campinas, um dos mais importantes polos de comercialização de antúrios do País, no período de 2002 a 2007, a comercialização do antúrio apresentou o comportamento mostrado na Tabela 2.

**Tabela 2.** Quantidades anuais de antúrios de corte, antúrios envasados e de folhas de antúrios comercializadas no Mercado Permanente de Flores e Plantas Ornamentais da Ceasa Campinas, no período de 2002 a 2007<sup>(1)</sup>.

Espécie	Unidade	Ano					
		2002	2003	2004	2005	2006	2007
Antúrio	maço	38.982	30.041	43.478	25.524	31.944	32.269
Antúrio em vaso	caixa	1.981	2.988	4.596	5.481	1.696	– <sup>(2)</sup>
Folhas de antúrio	maço	–	–	–	–	2.773	– <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Tabela elaborada pela Hórtica Consultoria e Treinamento, a partir de dados das Centrais de Abastecimento de Campinas S. A.

<sup>(2)</sup> Informação não disponível para a comercialização do produto em vaso e em folhas para o ano de 2007.

Fonte: Ceasa Campinas (2008).

Observa-se que o antúrio de corte mostrou grandes oscilações na sua oferta anual no período considerado, variando, por exemplo, de 25.524 maços, em 2005, até o máximo de 43.478 maços comercializados no ano anterior. O produto apresentou, em alguns anos nesse período, tendência a comportamento sazonal de oferta e de preços, com relevantes elevações nas cotações entre as estações do outono e do inverno, quando a oferta de antúrios ao mercado é normalmente reduzida em função da incidência de baixas temperaturas.

Já para o antúrio cultivado em vasos, a oferta foi nitidamente crescente no período de 2002 até 2005, mostrando uma expansão comercial da ordem de 176,68% e um forte movimento de penetração do produto no mercado. Apenas no ano de 2006, a oferta veio a cair drasticamente para 1.696 caixas.

Para a comercialização das folhas de antúrios, os levantamentos estatísticos começaram a vigorar apenas a partir do ano de 2006, o que não permite uma observação da sua tendência de evolução recente naquele mercado.

Analisando-se globalmente o período de 2000 a 2007, observa-se que os principais municípios produtores e abastecedores do Mercado Permanente de Flores e Plantas Ornamentais da Ceasa Campinas em antúrios de corte concentraram-se na região do Vale do Ribeira, no Estado de São Paulo, com destaque especial para Pariquera-Açu (28,57%) e Registro (18,76%) (Tabela 3).

Outros destaques importantes ficaram com Atibaia (21,26%), São José dos Campos (6,89%), Piracicaba (6,86%), Santo Antonio de Posse (5,24%), Holambra (3,35%), Piracaia (3,01%), Guararema (1,69%) e Arujá (1,43%), seguidos de outros 14 municípios com menores participações relativas.

**Tabela 3.** Participação relativa dos municípios de origem na comercialização de antúrios de corte no Mercado Permanente da Ceasa de Campinas, no período de 2000 a 2007<sup>(1)</sup>.

Município	Participação relativa (%)
Pariquera-Açu	28,57
Atibaia	21,26
Registro	18,76
São José dos Campos	6,89
Piracicaba	6,86
Santo Antônio de Posse	5,24
Holambra	3,35
Piracaia	3,01
Guararema	1,69
Arujá	1,43
Outros	2,94
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>

<sup>(1)</sup>Tabela elaborada pela Hórtica Consultoria e Treinamento, a partir de dados das Centrais de Abastecimento de Campinas S. A.

Fonte: Ceasa Campinas (2008).

## Mercado internacional

O mercado mundial de flores e plantas ornamentais é avaliado em € 75 bilhões anuais, sendo que, desse total, € 60 bilhões advêm do setor de flores e plantas, US\$ 14 bilhões do mercado de mudas e o restante da produção e circulação de bulbos, segundo dados do Flower Council of Holland, 2005. O fluxo no comércio internacional dos produtos da floricultura, por sua vez, foi estimado para o ano de 2006, último dado estatístico disponível, em US\$ 13,2 bilhões anuais, concentrados em países como a Holanda, Colômbia, Itália, Dinamarca, Bélgica, Quênia, Zimbábue, Costa Rica, Equador, Austrália, Malásia, Tailândia, Israel, Estados Unidos (Havaí) e outros. Nesse total, as flores e botões cortados frescos representam, em média, 49,5%; plantas ornamentais, mudas e bulbos, 42,3% e as folhagens, folhas e ramos cortados frescos, 8,2%.

Trata-se de um mercado altamente concentrado, com a Holanda representando, isoladamente, pouco mais de 48% de toda a movimentação internacional. O segundo colocado, a Colômbia, já fica com apenas pouco mais de 6% de participação. O restante do mercado é disputado entre aproximadamente outros 100 países que participam do fluxo internacional de flores e plantas ornamentais (JUNQUEIRA; PEETZ, 2004a, 2004b).

O mercado mundial de flores e plantas ornamentais é considerado extremamente competitivo, no qual prevalece um número muito elevado de fornecedores, frente a um reduzido número de compradores e consumidores importantes. Contudo, esse mercado oferece oportunidades para o ingresso e a conquista de maiores fatias comerciais para fornecedores menos assíduos, ou tradicionais, como tem sido o caso das experiências exitosas de países como o Equador, Quênia, México, Guatemala, Taiwan, Reino Unido, Nova Zelândia, Polônia, Coreia do Sul, Malásia e Uganda, entre outros.

A Holanda é o centro da floricultura mundial e o principal produtor, importador e exportador. A produção holandesa significa em torno de 60% do mercado mundial e 85% do mercado europeu. Só nos sistemas dos leilões holandeses de comercialização (Veiling), foi registrado um movimento gigantesco de € 4,195 bilhões, no ano de 2007 (VAN VLIET, 2008). O total domínio da logística de distribuição no mercado europeu (e também nos Estados Unidos), o comércio eletrônico por meio dos sistemas Veiling, a ampla pesquisa de novas tecnologias de produção, o domínio do melhoramento genético, a constante busca por altas produtividades e uso das modernas tecnologias de pós-colheita caracterizam e permitem a liderança da Holanda na horticultura ornamental mundial.

Em termos de consumo, a União Europeia responde por cerca de 50% da demanda mundial, sendo a Alemanha o principal país consumidor, seguida, em ordem decrescente de importância, por Reino Unido, França, Itália, Espanha e Holanda. Este último país detém o mais alto índice internacional de consumo per capita anual de flores de corte (€ 54), sendo seguido com larga margem pelo Reino Unido (€ 47), Áustria

(€ 40) e Bélgica (€ 39). Contudo, no período dos últimos cinco a dez anos, o consumo de flores e plantas ornamentais na União Europeia vem se mostrando estagnado ou decrescente, incluindo nessa situação alguns dos principais mercados mundiais como Alemanha, França e Holanda (VAN VLIET, 2008).

Desafortunadamente, ainda não existem estatísticas processadas e disponíveis sobre o consumo mundial das flores tropicais.

De um modo geral, as flores tropicais, para o mercado europeu, podem ser classificadas em dois grandes grupos de mercadorias: um primeiro grupo considerado entre aquelas produzidas já dentro de elevados padrões tecnológicos e que configuram uma indústria florícola de alto grau de integração normalmente chamada de Floricultura Tropical de Alta Tecnologia, e um segundo grupo, menos estruturado, de padrões menos rígidos e de oferta mais diversificada e inconstante que pode ser chamada de Floricultura Tropical de Campo (MOTOS; SABUGOSA, 2004).

No primeiro grupo, são normalmente incluídos produtos dos grupos das orquídeas e dos antúrios. São atividades já suportadas por potentes indústrias fornecedoras de insumos e promotoras de pesquisa genética, lançamentos permanentes de novas cultivares, elevado nível e tecnologia de produção e geradoras de intenso fluxo internacional de produtos e serviços.

Nos últimos anos, na União Europeia, as orquídeas e os antúrios deixaram de ser tratados como produtos direcionados para nichos de mercado e se tornaram flores consideradas entre as principais espécies comercializadas. Estima-se que entre 20% e 30% de todas as flores tropicais vendidas na União Europeia passem pelos leilões holandeses, nos quais flores como orquídeas dos gêneros *Cymbidium* e *Phalaenopsis* e os antúrios possuem grande destaque (Tabelas 4 e 5). No entanto, a maior parte das quantidades comercializadas naquele continente é internalizada diretamente por importadores que, nos últimos anos, vêm se especializando no segmento de flores tropicais, e ainda outros que têm nessas espécies um interessante suplemento para a sua pauta tradicional

de suprimento do mercado consumidor (CBI MARKET INTERNATIONAL DATA BASE, 2009).

**Tabela 4.** Principais flores de corte tropicais comercializadas nos leilões da Holanda, em valor, em 2003, 2005 e 2007<sup>(1)</sup>.

Produto	Valor da comercialização (€ 1.000)		
	2003	2005	2007
Cymbidium	65.735	70.197	71.174
Anthurium	42.628	40.953	45.908
Strelitzia	6.428	6.691	7.005
Leucadendron	4.901	5.077	4.935
Phalaenopsis	2.263	2.670	3.918
Leucospermum	3.143	3.099	3.573
Helicônia	2.899	3.315	3.467
Protea	4.399	3.810	2.968
Curcuma	1.850	1.877	2.215
Ananás ornamental	182	211	655
Paphiopedilum	564	484	407
Dendrobium	298	481	237
Banksia	137	326	159

<sup>(1)</sup>Tabela elaborada pela Hórtica Consultoria e Treinamento, a partir de dados da Federation of Dutch Flower Auctions, VBN (2008).

Embora a produção de antúrios aconteça comercialmente em várias partes do mundo, é hoje fortemente concentrada em duas regiões geográficas principais: Estados Unidos (especialmente na Flórida) e na Holanda. Na verdade, ainda que apareçam como imagem emblemática das ilhas tropicais, 90% dos antúrios vendidos na Europa são cultivados nas estufas holandesas, que cobrem uma superfície aproximada de 87 ha, com elevada tecnologia de produção hidropônica e climatização.

Em todo o mundo, as flores com espadas vermelhas são as preferidas dos consumidores e, portanto, as mais largamente cultivadas.

Na Holanda, centro produtor e principal distribuidor mundial de flores, o antúrio ocupa a oitava posição no ranking das flores de corte mais vendidas e a primeira posição entre as flores tropicais, com larga vantagem quantitativa sobre as orquídeas dos gêneros *Cymbidium*, *Phalaenopsis* e *Dendrobium*, as mais procuradas do grupo, conforme mostra a Tabela 5.

**Tabela 5.** Principais flores de corte tropicais comercializadas nos leilões da Holanda, em quantidade, em 2003, 2005 e 2007<sup>(1)</sup>.

Produto	Valor da comercialização (1.000 hastes)		
	2003	2005	2007
Anthurium	63.899	88.566	83.284
Cymbidium	32.337	33.533	34.655
Leucadendron	32.488	31.737	33.391
Phalaenopsis	4.343	7.090	10.522
Leucospermum	6.405	6.312	8.009
Strelitzia	4.892	5.053	5.823
Helicônia	2.405	2.985	3.614
Curcuma	3.367	3.728	3.495
Protea	3.861	3.362	3.272
Ananás ornamental	238	286	1.170
Dendrobium	1.434	1.759	915
Paphiopedilum	780	831	651
Banksia	524	442	250

<sup>(1)</sup>Tabela elaborada pela Hórtica Consultoria e Treinamento, a partir de dados da Federation of Dutch Flower Auctions, VBN (2008).

As Ilhas Maurício são os principais abastecedores do mercado europeu (entre os não membros da União Europeia), com vendas anuais **US\$ 1,6 milhão de euros**, o que lhe assegura o segundo lugar entre os maiores exportadores mundiais de antúrios, vindo depois da Holanda.

Atualmente, a produção de antúrios também está recebendo grande destaque na Polônia, com a produção anual de perto de 20 milhões de hastes, sendo seu produto comercializado essencialmente pelos leilões holandeses.

Em relação ao mercado norte-americano, a maior parte dos antúrios provém do Havaí e não chega a ser contabilizada como importações (Tabela 6). Essas flores vêm conseguindo bons preços ao longo dos últimos anos, mas, frente a um risco permanente de saturação do mercado, as produções das ilhas do Caribe precisam encontrar soluções permanentes para minimizar os problemas dos altos custos de produção, problemas com doenças, particularmente depois de fortes ventos e chuvas, além das embalagens caras.

**Tabela 6.** Produção e comercialização de antúrios de corte no mercado norte-americano pelo Havaí, no período de 1994 a 2006<sup>(1)</sup>.

Ano	Nº de produtores <sup>(2)</sup>	Produção			Comercialização	
		Quant. hastes (1.000)	Preço no atacado US\$/haste	Participação das vendas/atacado (%)	Vendas totais US\$ (1.000)	Média de vendas/produtor (US\$)
1994	59	10.608	0,69	99	7.320	124.068
1995	67	11.520	0,61	99	7.027	104.881
1996	65	10.872	0,65	99	7.056	108.554
1997	61	9.096	0,76	98	6.892	112.984
1998	75	10.002	0,63	75	6.301	84.013
1999	68	12.228	0,55	78	6.725	98.897
2000	64	12.120	0,61	74	7.357	114.953
2001	61	10.512	0,56	71	5.929	97.197
2002	66	8.856	0,53	95	4.720	71.515
2003	61	9.720	0,60	98	5.832	95.607
2004	59	7.404	0,63	96	4.665	79.068
2005	58	7.104	0,72	97	5.101	87.948
2006	57	8.088	0,67	94	5.459	95.772

<sup>(1)</sup>Tabela elaborada pela Hórtica Consultoria e Treinamento, 2009.

<sup>(2)</sup>Inclui somente produtores comerciais com vendas anuais no setor de floricultura de US\$ 10.000,00 ou mais, pesquisados em 36 estados.

Dados preliminares, sujeitos a revisão.

Fonte: USDA (2008).

O total das importações pelos Estados Unidos, em 2006, foi de mais de 418 mil hastes, que somaram US\$ 362 mil, conforme demonstrado na Tabela 7. Os maiores exportadores para os Estados Unidos, no período, foram os cultivadores de estufas do Canadá, seguidos pelos de Trinidad e Tobago.

No mercado mundial, destaca-se, ainda, o consumo crescente de antúrios pelo Japão, neste caso, abastecido em cerca de 40% pela produção de Taiwan.

**Tabela 7.** Importações de antúrios de corte pelos Estados Unidos, em valor e em quantidade, no período de 1997 a 2006<sup>(1)</sup>.

Ano	Importações		
	US\$ (1.000)	Haste (1.000)	US\$/haste
1997	642	1.047	0,61
1998	328	603	0,54
1999	247	283	0,87
2000	500	2.410	0,21
2001	324	1.884	0,17
2002	367	608	0,60
2003	421	537	0,78
2004	370	448	0,82
2005	377	447	0,84
2006	362	418	0,87

<sup>(1)</sup>Tabela elaborada pela Hórtica Consultoria e Treinamento.  
Fonte: USDA (2007).

## Tendências no consumo mundial de flores e plantas ornamentais e potencial para os antúrios

Técnicos e especialistas do mundo todo apontam que a floricultura mundial experimentará um notável índice de crescimento durante as próximas décadas, sendo que os antúrios são identificados, como já visto na introdução deste capítulo, como uma das plantas com um dos maiores

potenciais de crescimento no mercado (JUNQUEIRA; PEETZ, 2004a, 2004b). A perspectiva de expansão do mercado global da floricultura apoia-se, entre outras, nas constatações das seguintes ocorrências futuras:

- Notável índice de crescimento populacional, principalmente nos países asiáticos, onde deverá ocorrer uma expressiva elevação no nível de renda per capita.
- Consolidação da imagem das flores e plantas como bens culturais, cada vez mais valorizados como indicadores de qualidade de vida e bem-estar para as populações.
- Aumento do fluxo comercial, intensificando o trânsito internacional de mercadorias e tornando conhecidas e acessíveis cada vez mais, espécies e novas cultivares.
- Desenvolvimento de novas e melhores tecnologias genéticas, industriais e comerciais, gerando novos produtos que atendam, cada vez mais e melhor, às mais diversas necessidades dos clientes, tanto em termos de coloração, quanto em perfume, formato, durabilidade, exotismo, etc.
- Geração de amplos e reconhecidos benefícios sociais, econômicos e ambientais, melhorando o trabalho, a renda, a inclusão socioeconômica e cultural de importantes parcelas de populações, principalmente do Hemisfério Sul, além de contribuírem para a educação e a preservação ambiental.

## Referências

CBI MARKET INFORMATION DATABASE. **Cut flowers and foliage**: the EU market for tropical flowers. Amsterdam: CBI Market Survey, 2009.

CEASA. **Estatísticas de comercialização do mercado permanente de flores e plantas ornamentais**. Campinas, [2008].

COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO. **Estatísticas de**

**comercialização do mercado de flores e plantas ornamentais do Entrepasto Terminal de São Paulo.** Campinas, [2008].

COOPERATIVA VEILING HOLAMBRA. Departamento de Qualidade. **Crítérios de classificação do antúrio em vaso.** Disponível em: <[http://www.ibraflor.org/userfile/Anturio\\_Vaso.pdf](http://www.ibraflor.org/userfile/Anturio_Vaso.pdf)>. Acesso em: 6 ago. 2009.

VAN VLIET, C. Mercado internacional da floricultura. In: CONGRESSO FIAFLORA EXPOGARDEN DE FLORICULTURA, 8., Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF, 2005. 1 CD-ROM.

GRAZIANO, T. T. (Coord.). **Relatório do diagnóstico da produção de flores e plantas ornamentais brasileira.** Campinas: Ibraflor, 2002. Relatório Ibraflor/APEX. 1 CD-ROM.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. **Variiedades e seleções IAC de antúrios.** Campinas, 2002. 6 p. Folder.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. da S. Cultivares de Anthurium en el mercado brasileño. **Horticultura Internacional**, Tarragona, n. 66, p. 38-41, dec. 2008a.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. da S. **Estudo de mercado e plano de negócios para a produção e comercialização de antúrios pelos Estados da Região Norte do Brasil.** In: SEMANA DA FRUTICULTURA, FLORICULTURA E AGROINDÚSTRIA; FLOR PARÁ, 7., 2008, Belém, Frutal Amazônia: desenvolvimento sustentável e inclusão social. Belém: Instituto Frutal: SAGRI, 2008b. 1 CD-ROM.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. da S. Pesquisa qualitativa sobre o potencial exportador de flores e plantas ornamentais do Brasil. In: POTENCIAL exportador da floricultura brasileira. Campinas: Ibraflor: Apex-Brasil, 2004a. 75 p. 1 CD-ROM.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. da S. Plano estratégico das exportações de flores e plantas ornamentais do Brasil. In: POTENCIAL exportador da floricultura brasileira. Campinas: Ibraflor: Apex-Brasil, 2004b. 1 CD-ROM.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. da S. Os pólos de produção de flores e plantas ornamentais do Brasil: uma análise do potencial exportador. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 8, n. 1/2, p. 25-48, 2002.

MOTOS, J. R.; SABUGOSA, E. Atualização das informações sobre mercado internacional de flores e plantas ornamentais. In: POTENCIAL exportador da floricultura brasileira. Campinas: Ibraflor: Apex-Brasil, 2004. 1 CD-ROM.

OGLESBY PLANTS INTERNATIONAL. **Anthurium.** Disponível em: <<http://www.oglesbytc.com/culture-anthurium.html>>. Acesso em: 12 maio 2005.

TOMBOLATO, A. F. C.; RIVAS, E. B.; COUTINHO, L. N.; BERGMANN, E. C.; IMENES, S. L.; FURLANI, P. R.; CASTRO, C. E. F.; MATTHES, L. A. F.; SAES, L. A.; COSTA, A. M. M.; TAGLIACOZZO, G. M. D.; LEME, J. M. **O cultivo de antúrio: produção comercial.** Campinas: IAC, 2002. 47 p. (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, n. 194).

USDA. National Agricultural Statistics Service. **Hawaii flowers & nursery products:** annual summary. Washington, DC, 2008.

VAN VLIET, C. **Opportunities for brazilian flowers on the dutch market.** Fortaleza: Instituto Frutal, 2008. (Coleção Cursos Frutal). Palestra apresentada na 15ª Semana Internacional da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria – FRUTAL 2008/FOR BRAZIL. Fortaleza, CE, 15 a 18 de setembro de 2008.



Na Livraria Embrapa, você encontra  
livros, fitas de vídeo, DVDs e  
CD-ROMs sobre agricultura,  
pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse  
[www.embrapa.br/liv](http://www.embrapa.br/liv)

ou entre em contato conosco

**Fone: (61) 3448-4236**

**Fax: (61) 3448-2494**

**[sct.vendas@embrapa.br](mailto:sct.vendas@embrapa.br)**

*Impressão e acabamento*  
**Embrapa Informação Tecnológica**

O papel utilizado nesta publicação foi produzido conforme a certificação  
do Bureau Veritas Quality International (BVQI) de Manejo Florestal.