

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

**QUALIDADE DO ANTÚRIO 'IAC EIDIBEL' EM CULTIVO  
HIDROPÔNICO COM FIBRA DE COCO**

**JOSÉ MARCOS LEME**

CAMPINAS  
DEZEMBRO DE 2008

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

**QUALIDADE DO ANTÚRIO 'IAC EIDIBEL' EM CULTIVO  
HIDROPÔNICO COM FIBRA DE COCO**

Tese de Doutorado submetida à banca examinadora  
para obtenção do título de Doutor em Engenharia  
Agrícola, na área de concentração em Tecnologia Pós-  
Colheita.

**JOSÉ MARCOS LEME**

**Orientador: Prof. Dr. Sylvio Luis Honório**

CAMPINAS  
DEZEMBRO DE 2008

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE -  
UNICAMP

L542q Leme, José Marcos  
Qualidade do antúrio 'IAC Eidibel' em cultivo  
hidropônico com fibra de coco / José Marcos Leme.--  
Campinas, SP: [s.n.], 2008.

Orientador: Sylvio Luis Honório  
Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de  
Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola.

1. Antúrio. 2. Hidroponia. 3. Plantas -  
Desenvolvimento. 4. Flores – Cultivo. I. Honório,  
Sylvio Luis. II. Universidade Estadual de Campinas.  
Faculdade de Engenharia Agrícola. III. Título.

Título em Inglês: Quality of anthurium "IAC Eidibel" in hydroponic  
cultivation with coconut fiber

Palavras-chave em Inglês: Anthurium, Hydroponics, Development of plants,  
Floriculture

Área de concentração: Tecnologia Pós-Colheita

Titulação: Doutor em Engenharia Agrícola

Banca examinadora: Gláucia Moares Dias Tagliacozzo, Antonio Fernando  
Caetano Tombolato, Antonio Carlos de Oliveira Ferraz e  
Paulo Ademar Martins Leal

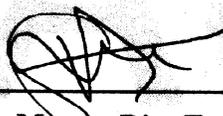
Data da defesa: 19/12/2008

Programa de Pós-Graduação: Engenharia Agrícola

Este exemplar corresponde à redação final da **Tese de Doutorado** defendida por **José Marcos Leme**, aprovada pela Comissão Julgadora em 19 de dezembro de 2008, na Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas.



**Prof. Dr. Sylvio Luís Honório – Presidente e Orientador  
Feagri/Unicamp**



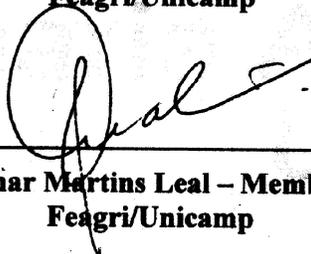
**Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Gláucia Moraes Dias Tagliacozzo – Membro Titular  
IAC**



**Dr. Antonio Fernando Caetano Tombolato – Membro Titular  
IAC**



**Prof. Dr. Antonio Carlos de Oliveira Ferraz – Membro Titular  
Feagri/Unicamp**



**Paulo Ademar Martins Leal – Membro Titular  
Feagri/Unicamp**

## DEDICATÓRIA

*À Luciana Rodrigues Molck Leme, pela esposa maravilhosa e companheira;*

*Aos meus Pais, Maria Targa Leme e José Francisco Leme, pelo incentivo aos meus estudos;*

*Aos meus irmãos, Claudia Maria Leme, Célia Maria Leme, José Eduardo Leme e José Luiz Leme, pelo apoio em todos os momentos de minha vida;*

*Aos meus sogros, Vera Helena Rodrigues Molck e Paulo Brazão Molck, pelo incentivo e credibilidade;*

*Aos meus sobrinhos, Paula Leme Bertozo, Débora Leme Lorenção, Helena Bizotto Leme, Rodolfo Leme Bertozo, Felipe Fabri Leme e Rafael Yuji Leme, pela alegria e momentos de felicidade desde o dia que nasceram;*

*Aos meus cunhados, Márcia Fernanda Bizotto Leme, Kelly Fernanda Fávero Leme, Maurício Geraldo Bertozo, Valdeci Antonio Lorenção, Paulo Rodrigues Molck e Luis Guilherme Rodrigues Molck, pela amizade e incentivo;*

*À Ruth Maria Molck, pelo afeto, amizade e incentivo;*

*À toda minha FAMÍLIA, o alicerce de minha vida;*

**DEDICO.**

## **AGRADECIMENTOS**

À Faculdade de Engenharia Agrícola e à Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, onde tive o privilégio de desenvolver meus estudos.

Ao CNPq, pela bolsa de estudos que possibilitou a minha formação.

À FAPESP, pelo auxílio à pesquisa concedido ao projeto, para a realização dos experimentos.

Às empresas Amafibra e Clonagri, pela credibilidade e adiantamento na entrega de insumos, Tropical Estufas, pela doação da estrutura metálica para construção da estufa utilizada na fase experimental, e Polysack, pela doação das telas reflexivas;

Ao meu orientador Prof. Dr. Sylvio Luís Honório, por sua amizade, orientação na pesquisa e ensinamentos transmitidos.

À minha Família, pelo apoio e incentivo aos estudos.

Aos Professores da Faculdade de Engenharia Agrícola – Unicamp – pelos ensinamentos transmitidos e convívio durante todo o curso.

Aos Professores Antonio Carlos de Oliveira Ferraz, Armando Kazuo Fujii, Benedito Carlos Benedetti, Marlene Rita de Queiroz, Paulo Ademar Martins Leal, pela amizade, ensinamentos, orientações e convívio;

Aos Pesquisadores Científicos do Instituto Agrônomo, Antonio Fernando Caetano Tombolato, Gláucia Moraes Dias Tagliacozzo, Luiz Antonio Ferraz Matthes, pelas orientações ao trabalho de pesquisa e pela amizade.

Aos Técnicos de Laboratório da Feagri/Unicamp, Maria Rosália da S. Favoretto, Francisco Ferreira de Oliveira, Rosa Helena Aguiar e Leandro Moraes, pela amizade, convívio diário, companheirismo, ensinamentos técnicos e apoio ao projeto.

Ao amigo Jean-Marie Veauvy , pela amizade e confiança.

Ao amigo Ademir Ferrari, pelo apoio na montagem da estrutura e do sistema de cultivo;

Ao meu colega e amigo Antonio Bliska Júnior, pelos ensinamentos, convívio e por ter intermediado a doação da estufa utilizada para o cultivo dos antúrios.

Aos funcionários do campo experimental, Antonio Donizete Sipriano, Antonio Freire de Souza, Carlos Roberto de Melo, Devis Freitas Mendes, Jamilson Martins Luz, João Costa Lima, José Ricardo de Freitas Lucarelli, pela amizade e apoio durante toda a fase experimental.

Aos funcionários da seção de suporte Clovis da Silva e José de Alencar Pereira Filho, pela amizade e pelos apoios prestados ao projeto;

Aos secretários da Pós-Graduação da Feagri-Unicamp, Ana Paula Montagner, Marta Aparecida Rigonatto Vechi, Rosângela Gomes, Alexandre Valgas D'Ávila e Sidnei de Jesus Trombeta, pela amizade e apoios prestados ao projeto.

Aos funcionários André Aparecido Nogueira, Clemilton Francisco Vieira, Clóvis Tristão, Edgar Aparecido Lombardi, Enzo Gomes Beato, Eronides da Silva, Flávia de Freitas Vieira, Francisco Ferreira dos Santos Filho, Gisleiva Cristina dos Santos Ferreira, João Evaristo Bérghamo, José Benedito dos Santos, José Maria da Silva, Luis Ribeiro Vilela Filho, Luiz Carlos dos Santos Silva, Gelson Espíndola da Silva, Jurandi Fagundes de Carvalho, Kellen Maria Junqueira, Maria Aparecida Vaz Bueno, Maria do Socorro Soares Farias, Maria Aparecida Silaman de Freitas, Maurício Santos Santiciolli, Pedro Luis Magna Fonte, Reinaldo Aparecido Queiroz Benedito, Sérgio Lopes, Suzely Francisco, Terezinha Lourenço Dias, Túlio Assunção Pires Ribeiro, Valdir Augustinho Vialta e demais funcionários pela amizade e apoio ao projeto;

Aos meus colegas e amigos da Feagri/Unicamp, Tais Lopes Pelegrina, Francisco Nahum Cavalcante Filho.

Agradeço a todas as pessoas que de uma forma ou de outra colaboraram com a realização deste projeto.

**A TODOS,  
MUITO OBRIGADO**

# SUMÁRIO

Página

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| <b>LISTA DE FIGURAS</b>          | x    |
| <b>LISTA DE TABELAS</b>          | xii  |
| <b>RESUMO</b>                    | xiii |
| <b>ABSTRACT</b>                  | xiv  |
| <br>                             |      |
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>             | 1    |
| 1.1. Hipótese                    | 3    |
| 1.2. Justificativa               | 3    |
| 1.3. Objetivos                   | 4    |
| <br>                             |      |
| <b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>  | 5    |
| 2.1. Floricultura brasileira     | 5    |
| 2.2. Antúrio                     | 13   |
| 2.2.1. Histórico                 | 17   |
| 2.2.2. Propagação                | 22   |
| 2.2.3. Cultivo                   | 24   |
| 2.2.4. Problemas fitossanitários | 32   |
| 2.2.5. Colheita                  | 32   |
| 2.2.6. Pós-colheita              | 35   |
| Tratamentos pós-colheita         | 35   |
| Classificação                    | 44   |
| Embalagem                        | 45   |
| Armazenamento                    | 46   |
| 2.3. Área foliar específica      | 49   |
| <br>                             |      |
| <b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b>     | 51   |
| 3.1. Material                    | 51   |
| 3.2. Métodos                     | 54   |

|  |     |
|--|-----|
| <b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>           | 72  |
| <b>5. CONCLUSÕES</b>                       | 99  |
| <b>6. PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS</b> | 101 |
| <b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>       | 103 |
| <b>ANEXO I</b>                             | 118 |
| <b>ANEXO II</b>                            | 120 |
| <b>ANEXO III</b>                           | 121 |
| <b>ANEXO IV</b>                            | 122 |
| <b>ANEXO V</b>                             | 123 |

## LISTA DE FIGURAS

|  | Página  |
|--|---------|
| <b>Figura 1.</b> Tubete plástico utilizado em pós-colheita de flores de antúrio (volume= 23 ml).   | .....46 |
| <b>Figura 2.</b> Ilustração esquemática da posição das cortinas horizontais superior e inferior.   | .....55 |
| <b>Figura 3.</b> Antúrio ‘IAC Eidibel’ cultivado em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco.   | .....56 |
| <b>Figura 4.</b> Detalhe da cinta gotejadora utilizada no cultivo hidropônico fechado e com fibra de coco do antúrio ‘IAC Eidibel’.  | .....58 |
| <b>Figura 5.</b> Eixos de coordenadas de cor: L*, luminosidade (brilho), a*, vermelho x verde e b*, amarelo x azul.  | .....62 |
| <b>Figura 6.</b> Dimensões da espata de antúrio. ....  | 64      |
| <b>Figura 7.</b> Representação do grau de curvatura da haste floral. ....  | 66      |
| <b>Figura 8.</b> Aspecto do estágio de desenvolvimento do botão floral de antúrio, em plantas com 9 meses de idade.  | .....74 |
| <b>Figura 9.</b> Médias da produção mensal de flores de antúrios ‘IAC Eidibel’, cultivados no sistema hidropônico com fibra de coco, durante os catorze primeiros meses de produção. | .....76 |
| <b>Figura 10.</b> Evolução da altura (mm) versus a idade (dia) do cultivo de plantas de antúrio ‘IAC Eidibel’ em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco.                    | .....78 |
| <b>Figura 11.</b> Condução do número de folhas por planta versus idade (dia) do cultivo hidropônico fechado e com fibra de coco do antúrio ‘IAC Eidibel’.                            | .....80 |

|                   |  |         |
|-------------------|--|---------|
| <b>Figura 12.</b> | Variação da área foliar específica (mm <sup>2</sup> /g) versus idade (dia) do cultivo de antúrio ‘IAC Eidibel’ em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco.   | .....83 |
| <b>Figura 13.</b> | Variação média de massa da matéria seca (g) de folhas de antúrio ‘IAC Eidibel’, durante os dois primeiros anos do cultivo hidropônico fechado e com fibra de coco.   | .....85 |
| <b>Figura 14.</b> | Variação média da massa da matéria seca (%) das espatas, espádices e hastes do antúrio ‘IAC Eidibel’, cultivado em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco, para cinco estádios de maturação: flores 100% fechadas (1), 66,6% fechadas (2/3), 50% fechadas (1/2) e 33,3% fechadas (1/3). | .....86 |
| <b>Figura 15.</b> | Variação média de massa da matéria seca (g) das espatas, espádices e hastes do antúrio ‘IAC Eidibel’, cultivado em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco, para cinco estádios de maturação: flores 100% fechadas (1), 66,6% fechadas (2/3), 50% fechadas (1/2) e 33,3% fechadas (1/3). | .....87 |
| <b>Figura 16.</b> | Flores do antúrio ‘IAC Eidibel’ cultivado em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco.  | .....91 |
| <b>Figura 17.</b> | Reposição de fibra de coco nos canteiros de cultivo hidropônico de antúrio.  | .....98 |

## LISTA DE TABELAS

|   | Página  |
|---|---------|
| <b>Tabela 1.</b> Teores de nutrientes considerados adequados para plantas de antúrio, com base em folhas maduras e totalmente expandidas.   | .....28 |
| <b>Tabela 2.</b> Recomendação para as concentrações básicas de sais da solução nutritiva para o cultivo de antúrio.   | .....30 |
| <b>Tabela 3.</b> Parâmetros de cor de espata do antúrio ‘IAC Eidibel’ cultivado em hidroponia com fibra de coco, sendo “L” um valor para a luminosidade, “a”, vermelho versus verde e “b”, amarelo versus azul. | .....90 |
| <b>Tabela 4.</b> Relações entre as dimensões da espata do antúrio ‘IAC Eidibel’ cultivado em hidroponia com fibra de coco.  | .....93 |
| <b>Tabela 5.</b> Porcentagem de distribuição de hastes retas e encurvadas do antúrio ‘IAC Eidibel, cultivado em hidroponia com fibra de coco.   | .....96 |

## RESUMO

A demanda mundial pela excelência dos produtos da floricultura requer a prática do uso de tecnologias adequadas para melhor retenção da qualidade, entre elas, um fator muito importante é a aquisição de material vegetativo selecionado, livre de contaminações e garantido por laboratórios especializados. Visando avaliar a qualidade de clones da principal variedade brasileira de antúrio, foi desenvolvido este trabalho com objetivos de determinar os principais indicadores de qualidade pré-colheita e pós-colheita no desenvolvimento de plantas e flores, respectivamente, oriundas de cultura de tecidos. Foram utilizados *Anthurium andraeanum* Lind. ('IAC Eidibel') cultivados em sistema hidropônico fechado e substrato de fibra de coco, com plantas e flores analisadas quali-quantitativamente. Como resultados, o antúrio 'IAC Eidibel' apresentou: plena adaptação e desenvolvimento no cultivo em sistema hidropônico fechado com substrato de fibra de coco; precocidade na produção de flores de corte; crescimento médio das plantas, em termos de altura, constante e homogêneo; produção média de uma folha/planta/mês; incremento médio de massa de matéria seca nas folhas maior que o aumento de área foliar, ambos constantes; maior acúmulo de massa de matéria seca de espata no ponto de maturação de 1/3 das flores ainda fechadas; coloração homogênea e formato uniforme; 15% das flores retas; flores comerciáveis a partir do segundo ano de cultivo; e exigência no controle de folhas a partir do sexto mês de cultivo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Floricultura, sistema hidropônico, desenvolvimento de plantas, flor de corte, área foliar, uniformidade, ponto de colheita.

## **ABSTRACT**

The global demand for excellence of floriculture products requires the use of appropriate technologies to ensure a good quality product. One important factor is the acquisition of selected plant propagation material, free of contamination, guaranteed by specialized laboratories. Aiming for the assessment of clones of the main brazilian variety of anthurium, this work was conducted to evaluate some preharvest and postharvest quality indices of plant growth and flowers, respectively. *Anthurium andraeanum* Lind. ('IAC Eidibel') was grown in closed hydroponic system with coconut fiber as growing media, with plants and flowers evaluated qualitative and quantitatively during the experimental period. As a result, the anthurium 'IAC Eidibel' presented: full adaptation and development in closed hydroponic system with coconut fiber; early production and plant height, constant and homogeneous; average production of one leaf/plant per month; constant increment of dry matter in leaves bigger than the increase in leaf area; greater accumulation of dry matter of spathe at the point of maturation with 1/3 of their flowers still immature; uniform color and shape of the spathes; an average stem straightness index of 15%; flowers at the commercial stage in the second year of cultivation and; pruning control of leaves after the sixth month of cultivation.

**KEYS WORDS:** Floriculture, hydroponic system, plant development; cut flower, leaf area; uniformity, maturation.

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos ocorreu um aumento na produção de flores de corte de antúrio no Brasil, com um interesse crescente na exportação por parte de produtores de várias regiões brasileiras. Por outro lado, existe a demanda por produtos com qualidade tanto no mercado interno como no externo; para que essa exigência seja atendida, é necessário o uso de tecnologias adequadas que elevem a competitividade das flores nacionais.

Como a qualidade pós-colheita depende de fatores pré-colheita, a deficiência de um ou mais fatores pode levar a perdas qualitativas. Um fator de grande importância é a utilização de mudas de qualidade e com a garantia de origem (multiplicação *in vitro*), o que potencialmente garante a uniformidade de plantas e flores e alta produtividade.

Contudo, nota-se com certa frequência o uso de mudas oriundas da micropropagação somente no início do cultivo comercial da flor de corte, quando são adquiridas em lote único e em quantidade pequena. A partir dessa aquisição, os produtores utilizam mudas provenientes da separação de touceiras e obtidas na própria propriedade. Esse procedimento pode contribuir para a propagação de mutações da muda original, que ocasionarão heterogeneidade de plantas e flores. Esse tipo de problema só será detectado após alguns anos de cultivo e com o início do florescimento, geralmente entre 18 meses e 24 meses depois do plantio, e como resultado dessa prática não recomendada, as flores poderão apresentar variações de cor, formato e tamanho, que são consideradas defeitos dentro das características utilizadas na classificação desse produto.

Portanto, a utilização de plantas oriundas de cultura de tecidos é fundamental para que se tenha, além de produtividade alta, a uniformidade de plantas e flores, o que permitirá a

classificação do produto conforme as exigências nacionais e internacionais. Vale lembrar que somente o uso desse tipo de muda não garante as características desejadas citadas anteriormente, devendo ser seguidas todas as recomendações para a cultura e para a variedade.

No Brasil existem laboratórios especializados na multiplicação *in vitro* de várias espécies ornamentais, entre elas inclui-se o antúrio. As empresas devem garantir, além da oferta de mudas, a sua origem, que é fundamental para o início de uma produção de flores de corte ou vaso comercialmente viável.

Outro fator importante é a técnica de cultivo. No cultivo tradicional, a planta inicia o seu florescimento aproximadamente 540 dias após o plantio, mas a produção de flores de valor comercial é iniciada ao redor dos 730 dias. Em nosso País, o uso da hidroponia na cultura do antúrio é observado somente nas propriedades que optaram pela produção de flores de variedades estrangeiras. Quando as recomendações são seguidas, a implantação da técnica de hidroponia no cultivo das variedades nacionais pode trazer aos produtores, apesar de um investimento inicial maior com a aquisição e montagem da estrutura e das mudas, precocidade na produção, produtividade maior e qualidade de flores. Entretanto, não se tem domínio técnico sobre o comportamento das variedades nacionais no cultivo sem solo e qual a interferência dessa técnica na produção e na qualidade pós-colheita de suas flores.

## **1.1. Hipótese**

Este trabalho investigou se flores do antúrio ‘IAC Eidibel’, oriundas de plantas de cultura de tecidos e cultivadas em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco, apresentariam uniformidade dos principais indicadores de qualidade de flor.

## **1.2. Justificativa**

Atualmente existem diversas variedades e seleções de antúrio desenvolvidas pelo Instituto Agrônomo (IAC), que as disponibiliza comercialmente através de laboratórios de cultura de tecidos credenciados.

Nos últimos anos houve uma grande procura por mudas de antúrio do IAC, o que resultou em flores de variedades nacionais hoje comercializadas nas principais centrais de abastecimento, sendo a ‘IAC Eidibel’ a variedade nacional mais cultivada e a mais estudada. Porém, observa-se que suas flores apresentam variação de formato, dobradura de espata e hastes tortas, o que não deveria estar acontecendo, pois são plantas de multiplicação clonal e deveriam apresentar uniformidade de cor, formato e tamanho das flores e hastes retas.

Desse modo, surge uma preocupação, pois o tamanho, a forma e a coloração da espata determinam o valor comercial das flores, além do tamanho e orientação da espádice serem critérios adicionais de qualidade, que se torna cada vez mais exigida pelos mercados interno e externo.

Segundo alguns produtores tradicionais dessa espécie, antigamente tudo o que se levava para as centrais de abastecimento era vendido. Hoje em dia os consumidores que freqüentam esses locais procuram por produtos que são uniformes, ou seja, que foram padronizados.

Portanto, a tendência na sua comercialização é que o mesmo seja padronizado, classificado e embalado adequadamente, pois somente as flores com boa qualidade serão aceitas pelo consumidor final. Dessa forma, é primordial que as mudas micropropagadas expressem todo o seu potencial genético quando todas as recomendações para o seu cultivo forem seguidas.

### **1.3. Objetivos**

O objetivo principal deste projeto foi avaliar os principais indicadores de qualidade pós-colheita de flores de antúrio (cor, formato, tamanho das flores e comprimento e curvatura das hastes) de plantas da 'IAC Eidibel', oriundas de plantas de cultura de tecidos e cultivadas em sistema hidropônico fechado com fibra de coco.

O objetivo específico foi avaliar o desenvolvimento das plantas através da avaliação de precocidade, produtividade, altura de planta, do número de folhas por planta por ano e das variações da área foliar específica e da massa da matéria seca de folha e flor (espádice, espata e haste).

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Floricultura brasileira**

O mercado mundial de flores mantém um ritmo de aquecimento permanente nos últimos anos, que também se reflete no mercado brasileiro.

As flores e plantas ornamentais aparecem nas pautas das reuniões de todos os segmentos que formam a grande cadeia da floricultura do País, composta por agentes que vão desde os produtores até os consumidores finais, passando pela indústria de insumos, setor de transportes, comércios atacadistas, varejistas e de serviços e pelo meio acadêmico, estando presente em todos os Estados brasileiros.

Notícias sobre floricultura frequentemente são publicadas nas páginas escritas e eletrônicas de jornais, empresas de consultorias, entre outras. O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), uma entidade privada sem fins lucrativos e que promove a competitividade e o desenvolvimento sustentável dos empreendimentos de micro e pequeno porte, oferece apoio a vários setores da economia, entre eles a floricultura. Diante desse cenário nacional, pode-se dizer que se iniciou a quebra de tabus em torno dessa atividade, pois, a cada dia que se passa, essa cadeia torna-se mais forte e estruturada e com uma diversificação maior em termos de recursos humanos.

Segundo JUNQUEIRA & PEETZ (2005), essa profissionalização e o dinamismo comercial da floricultura brasileira são fenômenos relativamente recentes. Segundo

estimativas, nos últimos anos, a atividade passou a agregar mais de 5 mil produtores, os quais cultivam uma área de 8.423 hectares (JUNQUEIRA & PEETZ, 2008c).

No último elo dessa cadeia encontramos a demanda crescente por seus produtos. Em nosso País, essa demanda vem apresentando índice que atinge, nas melhores situações, taxa média de crescimento de 20% ao ano, chegando até 30% em Brasília; neste caso específico, esse índice poderia ser explicado por diversos fatores, tais como: alta renda per capita de seus habitantes, elevado nível de formação cultural e de informação geral da população, elevado índice de qualidade de vida e bem estar e pela incorporação de grandes jardins e áreas verdes como elementos de integração e harmonização urbana (JUNQUEIRA & PEETZ, 2005).

Diante desse cenário nacional, a floricultura (mercado interno) movimenta um valor global de US\$ 750 milhões a US\$ 800 milhões anuais, com um consumo de US\$ 4,70 per capita, que, relativamente, é considerado muito baixo, quando comparado aos padrões mundiais (MATHIAS, 2006). Porém, superando-se as restrições geradas por aspectos econômicos e culturais, entre os quais o da concentração da demanda nas datas festivas e comemorativas, esse consumo tenderia a aumentar. Por outro lado, o mesmo autor aponta a baixa durabilidade após a aquisição pelo consumidor final, como uma das causas desse baixo consumo. A Suíça apresenta consumo per capita de US\$ 170,00, Noruega, US\$ 143,00, Alemanha, US\$ 137,00, EUA, US\$ 36,00 e a Argentina, US\$ 25,00 (JUNQUEIRA & PEETZ, 2005).

No que abrange o comércio exterior, a floricultura brasileira também tem um cenário promissor, que, nos últimos anos, vem apresentando superação a cada publicação de seus dados estatísticos.

Conforme JUNQUEIRA & PEETZ (2007a), os dados estatísticos que mostram o crescimento do setor passaram a ser sustentados por uma nova metodologia de coleta, processamento e divulgação/publicação desses resultados.

A metodologia atual utilizada na apuração estatística de comércio exterior no Brasil é baseada na interpretação das recomendações internacionais, Nações Unidas - ONU - e Associação Latino-americana de Integração - ALADI - (MDIC, 2008c). Desde 1997, o Brasil passou a utilizar, para efeito de classificação de mercadorias, a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), utilizada igualmente pelos demais países partícipes (Argentina, Paraguai e Uruguai). Este critério de classificação é baseado no Sistema Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias (SH), metodologia adotada pela quase totalidade dos países (MDIC, 2008d).

As medidas adotadas envolveram a modernização dos procedimentos operacionais e burocráticos, substituindo todas as guias e declaração de exportação por registros eletrônicos, além de códigos para os produtos, entre outras, o que tornou o sistema automatizado, resultando numa produção estatística de comércio exterior mais confiável.

A NCM e a TEC - Tarifa Externa Comum - divide as mercadorias em 21 seções e 100 capítulos. A seção 2 enquadra os produtos do reino vegetal, apresenta nove capítulos (6 ao 14) com vários grupos e subdivisões e o seu primeiro capítulo trata das plantas vivas e produtos de floricultura.

Os códigos dos produtos do capítulo seis estão divididos em quatro grupos (MDIC, 2008b):

- 06.01. *Bulbos, tubérculos, raízes tuberosas, rebentos e rizomas, em repouso vegetativo, em vegetação ou em flor; mudas, plantas e raízes de chicória;*

- 06.02. *Outras plantas vivas (incluídas as suas raízes), estacas e enxertos, micélios de cogumelos;*

- 06.03. *Flores e seus botões, cortados, para buquês ou para ornamentação, frescos, secos, branqueados, tingidos, impregnados ou preparados de outro modo;*

- 06.04. *Folhagem, folhas, buquês e outras partes de plantas, sem flores nem botões de flores, e ervas, musgos e líquens, para buquês ou para ornamentação, frescos, secos, branqueados, tingidos, impregnados ou preparados de outro modo.*

As subdivisões de cada grupo poderão ser consultadas no Anexo I.

Essa nomenclatura permite maior facilidade na identificação de alguns produtos de maior expressão econômica, tais como os materiais de propagação e flores de corte (como as rosas, cravos, orquídeas e crisântemos). Com esse sistema, os dados estatísticos passaram a ser mais confiáveis por serem mais consistentes e fáceis de serem identificados.

Com dados já retirados mediante o uso desse sistema, as exportações brasileiras de flores e plantas ornamentais atingiram no ano de 2006, conforme JUNQUEIRA & PEETZ (2007b), crescimento superior aos 100% em relação ao ano de 2001, fechando suas vendas, de acordo com HÓRTICA (2008) e Anexo II, com um valor que ultrapassou os US\$ 32,31 milhões, resultado aproximadamente 17% maior que o ano anterior. Em 2007, HÓRTICA (2008), JUNQUEIRA & PEETZ (2008a) relataram para esse segmento, exportações com vendas que fecharam o ano na marca dos US\$ 35,28 milhões, porém com um crescimento abaixo do esperado, cerca de 9% em relação ao ano de 2006.

Apesar desse sistema eficiente e rápido para a obtenção de informações, a mineração de seus dados pode induzir a falhas. O montante citado por HÓRTICA (2008) e JUNQUEIRA & PEETZ (2008a), correspondente ao valor total das exportações brasileiras para o *capítulo 06 - Plantas vivas e produtos de floricultura* – de mercadoria da NCM, com exceção do valor correspondente ao código 0602.90.81 - Mudas de cana-de-açúcar, para o período compreendido entre janeiro a dezembro de 2007, conforme Anexos III, IV e V, pode ainda não corresponder exclusivamente ao setor de flores e plantas ornamentais, pois no capítulo 06, conforme Anexo I, incluem-se produtos que não são desse setor. Se forem subtraídos os valores referentes aos códigos 0602.90.8 - Outras mudas (que compreendem: 0602.90.81 - De cana-de-açúcar, 0602.90.82 - De videira, 0602.90.83 - De café e 0602.90.89 - Outras), que são produtos de outros setores, e 0602.90.90 – Outras plantas vivas, que poderia ou não possuir produtos de origem da floricultura, esse valor diminuiria aproximadamente de US\$ 242,81 mil. Essa observação também foi notada por KIYUNA, ANGELO & COELHO (2008), que publicaram o valor das exportações do setor na cifra dos US\$ 35 milhões para o ano de 2007. Entretanto, é uma importante ferramenta para diagnosticar as exportações brasileiras do setor de floricultura e plantas ornamentais de uma forma mais concreta e confiável, o que não vinha acontecendo anteriormente.

Apesar da expansão das exportações brasileiras para o segmento, traduzida nos números citados anteriormente, o processo exportador é marcado pela negociação e pela disputa, no qual os agentes menos poderosos encontram-se fragilizados e repletos de ansiedade (JUNQUEIRA, 2007). O Brasil não tem tradição e imagem de País com floricultores profissionais e competitivos no mercado internacional de flores e plantas ornamentais, com exceção, segundo JUNQUEIRA & PEETZ (2004), de mudas de plantas

ornamentais e bulbos, reconhecidos por apresentarem padrões internacionais de qualidade e profissionalismo. Neste cenário, o País demonstra ter forte potencial exportador.

A situação anterior reforça-se ainda mais quando comparada aos valores globais do comércio exterior brasileiro, que também manteve a pujança de sua expansão (US\$ 160,6 bilhões – MDIC (2008a)), o que reitera os avanços do setor produtivo nacional e o vigor da produção voltada para o exterior.

Conforme JUNQUEIRA & PEETZ (2006), em 2006 o principal grupo de produtos exportados desse setor foi o de mudas de plantas ornamentais, em segundo lugar ficaram os bulbos, rizomas, tubérculos e similares; as principais espécies desse grupo foram: gladiolo, amarílis, lírio e caladium, entre outros.

Em 2007, o principal grupo de produtos exportados continuou sendo o de mudas de plantas ornamentais, com US\$ 14,81 milhões, seguido por bulbos, rizomas, tubérculos e similares, US\$ 14,04 milhões. Os maiores importadores de produtos do primeiro grupo foram: Holanda (44,56%), EUA (24,24%), Itália (14,70%), Japão (4,99%), Bélgica (4,96%), Espanha (1,93%) e Canadá (1,05%), além de outros 18 países; para o segundo grupo: Holanda (81,96%), EUA (14,12%), além do Canadá, México, Chile, Venezuela, Uruguai, Reino Unido, Dinamarca, Japão, Alemanha e Portugal. As flores e botões frescos de corte para buquês e ornamentações formaram o terceiro maior grupo, com vendas de US\$ 3,70 milhões: o principal produto foi a rosa, com vendas de US\$ 557,34 mil e os principais compradores foram Holanda, Portugal, Argentina, Alemanha, Bélgica, EUA, Chile, Canadá, Espanha, Rússia e Itália; as demais flores desse grupo foram os lisiantus, gérberas e lírios, entre outras. As folhagens, folhas e ramos cortados frescos e secos somaram vendas de US\$ 1,75 milhões e

exportados para a Holanda, EUA, Itália e Alemanha, além de outros 14 países (JUNQUEIRA & PEETZ, 2008a).

Apesar dos números acima, de acordo com IBGE (2004), o Brasil exporta apenas 5% do total da produção do setor. Em termos de exportação mundial, em 2005 as exportações brasileiras correspondiam a apenas 0,22% (SEBRAE, 2005); atualmente, as análises de KIYUNA, ANGELO & COELHO (2008) apontam para aproximadamente 0,44%, levando-se em conta os oito bilhões de dólares movimentados no cenário internacional. Analisando os dados, conclui-se que, apesar dos recordes verificados, a potencialidade da floricultura brasileira ainda não foi totalmente explorada; para SCHERER (2006), trata-se de um estágio incipiente.

Entretanto, KIYUNA, ANGELO & COELHO (2008) questionam se o Brasil conseguirá sustentar este ritmo de crescimento e de onde virão as novas oportunidades; citam que o ponto forte da floricultura brasileira no mercado internacional continua sendo o fornecimento de material de propagação de qualidade, mas sugerem que os agentes do setor acompanhem as mudanças comportamentais dos compradores mundiais. As mudanças no mercado são mais críticas que o aumento dos custos de mão-de-obra e de energia, o que levou muitos produtores franceses de pequeno porte a “pararem” a produção (REINDERS, 2008). Um exemplo de oportunismo é o Estado do Ceará, famoso pela exportação de rosas, que aumentou significativamente a exportação de abacaxi ornamental, um produto não-tradicional, e de *Sansevieria*, conhecida como espada-de-são-jorge (MATHIAS, 2008).

Entre os produtos exportados, também se encontram as flores tropicais em geral, porém, em menor volume, mas com grande potencial de mercado, pois são pouco exploradas e conhecidas mundialmente.

Uma das estratégias do País para aumentar as exportações desse tipo de produto tem sido a exposição em feiras internacionais. Um exemplo, segundo MDIC (2002), foi a exposição de produtos brasileiros, entre eles as flores tropicais de Pernambuco e Alagoas, em Milão no ano de 2002, que teve apoio do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e Sebrae, objetivando a criação de uma imagem “made in Brazil” que possibilitasse a ampliação das vendas externas do País. Outro exemplo de divulgação das flores tropicais brasileiras no exterior foi a exposição de antúrios em duas feiras européias: Londres (dezembro de 2007) e França (fevereiro de 2008), que, segundo FARIA (2008), foram iniciativas de produtores da região de Caraguatatuba-SP.

Embora de um modo geral bem estruturada, a floricultura nacional apresenta deficiências que entravam o seu desenvolvimento, e que foram agravadas pelo aumento da escala de produção. Com exceção de algumas de suas áreas tradicionais, o setor registra uma série de problemas organizacionais como perdas de colheita e pós-colheita, embalagem, transporte e baixo índice de cooperativismo, além da escassez de recursos públicos para o financiamento de pesquisas, da desorganização e ineficiência da divulgação científica, de alguns Órgãos Públicos e Associações de Produtores, dos canais de comercialização, dos serviços de extensão, entre outros (LEME & VERA, 2005).

No meio acadêmico, GOMES (2004) destaca como obstáculo ao desenvolvimento da floricultura, a escassez de conhecimento e bibliografia específica sobre as espécies ornamentais.

Para a superação desses entraves, tem havido um esforço do Governo Federal no desenvolvimento de programas específicos de apoio ao setor, buscando disponibilizar fundos para o investimento em infra-estrutura e apoio ao produtor. Além do apoio oficial, a

participação do setor privado torna-se fundamental para que a cadeia produtiva do agronegócio das flores e plantas ornamentais possa se consolidar, realizando avanços concretos no sentido de desenvolver toda a sua potencialidade (IBGE, 2004).

Um exemplo pioneiro no Brasil é o Governo da Bahia, que, com foco no desenvolvimento desse segmento e na modernização das atividades produtivas, apoiou a qualificação profissional, inovação e difusão tecnológica e a produção em escala de flores e plantas ornamentais no Estado, utilizando estufas e telados agrícolas, câmaras frias, caminhões baús isotérmicos e refrigerados, sistema de irrigação automatizado, material genético de alto padrão de qualidade, casas de beneficiamento de flores e cursos de capacitação em produção, gestão, comercialização, marketing e cooperativismo. Todas essas medidas proporcionaram o aumento da área de cultivo, além de melhorar a qualidade de vida de famílias carentes e aumentar o nível tecnológico da floricultura nos solos baianos (SCHERER, 2006).

Num mercado altamente competitivo, apesar da consciência de que cada região tem suas particularidades, é um bom exemplo para ser espelhado por todo o território brasileiro.

## **2.2. Antúrio**

O antúrio pertence à família Araceae que compreende aproximadamente 115 gêneros (CLAY & HUBBARD, 1977). Recentemente, estudos mostraram que se trata de uma Família com mais de 3.200 espécies, a maioria das quais são nativas dos trópicos (CROAT, 2004).

As aráceas são plantas terrestres, epífitas ou hemiepífitas, vivendo sobre troncos de árvores, nas frestas de rochas ou sobre elas, em diversos tipos de solos ou em ambientes

aquáticos. Os caules podem ser aéreos trepadores, arborescentes, eretos, reptantes ou subterrâneos (rizoma ou tubérculo) e suas raízes são adventícias como nas outras monocotiledôneas (SAKURAGUI, 1994). Uma característica comum das aráceas é a inflorescência típica em formato de cálice, que é constituída da espata e da espádice (VAN HERK et al., 1998).

Entre os gêneros desta família, encontra-se o gênero *Anthurium*, do qual o antúrio faz parte (BOGNER & NICOLSON, 1991). O nome genérico vem das palavras gregas “*anthos*” e “*oura*” que significam flor e cauda respectivamente, portanto, “flor de cauda” (SOUZA, 1963; CLAY & HUBBARD, 1977; VAN HERK et al., 1998). Conforme CROAT (2004), *Anthurium* e *Philodendron* são os maiores gêneros da família.

No final dos anos cinquenta, o gênero *Anthurium* já era conhecido por compreender mais de 600 espécies (SOUZA, 1958). Nos últimos anos, novas espécies foram descobertas; os especialistas acreditam que outras áreas virgens do planeta ainda podem esconder novos “tesouros”: um estudo, que foi realizado na Amazônia peruana e publicado em maio de 2008, identificou e descreveu dez espécies de antúrio, endêmicas do Rio Huallaga (CROAT & CHÁVEZ, 2008).

Dentre as espécies do gênero, segundo MATTHES & CASTRO (1989), destaca-se como flor de corte a produção de *Anthurium andraeanum* Lind., a qual tornou-se uma importante fonte de renda em diversos países.

No antúrio é conhecido como flor o conjunto formado por uma folha modificada, colorida, denominada espata, e uma inflorescência tipo espiga (espádice), onde estão agregadas dezenas de flores pequenas (MATTHES & CASTRO, 1989), as quais, segundo VAN HERK et al. (1998), são andróginas e protogínicas. O tamanho, formato e coloração da

espata determinam o valor comercial das flores (PAULL & GOO, 1985; SONNEVELD, 2000), que, de acordo com VAN DER HULST (2004), sofre influência do grau de qualidade do produto no momento da venda ao consumidor.

O caule dessa flor é compacto, ascendente, sarmentoso ou arborescente, com internódios geralmente curtos que emitem raízes aéreas. A coroa da planta é formada de rosetas de pecíolos das flores e hastes florais, sendo, estas últimas, encontradas nas axilas das folhas, que são verdes, coriáceas, inteiras, partidas ou lobadas, muito variadas em forma e tamanho, com uma nervura mediana mais destacada e outras laterais que se dirigem para as margens e se unem formando um contorno mais ou menos nítido (SOUZA, 1963). A folha do *A. andraeanum* caracteriza-se por ser cordata, ovato-lanceolada e plana (SOUZA, 1958).

Como na folha, existe, também, uma grande variação da inflorescência que é determinada pela forma, cor e tamanho da espata e da espádice. A espata pode ser ovalada, elítica ou lanceolada, de aspecto coriáceo, persistente, expandida (com o formato de uma língua), torcida ou abobadada (com o formato de uma concha). A espádice pode ser cilíndrica ou cônica, ereta, ligeiramente encurvada, torcida ou alongada. Quando nova pode ser de colorido verde-claro, branco, róseo ou amarelo, ou, ainda, ter a combinação de duas cores diferentes. Seu fruto é uma baga com diversas formas, cores e tamanhos (SOUZA, 1963).

De acordo com WATSON & SHIRAKAWA (1967), a epiderme superior e inferior da espata são revestidas com uma camada de cutícula e os estômatos se localizam somente na superfície inferior.

Os antúrios podem ser distribuídos em duas classes principais: antúrios de folhagem e antúrios de flor. A primeira classe é formada pelos antúrios cultivados exclusivamente pelo efeito e pela forma de sua folhagem, pelo desenho das nervuras de suas folhas em nítido

contraste com o fundo mais escuro do limbo. Comumente, ouve-se dizer que esses antúrios de folhagem não produzem flores, pelo fato de suas brácteas (espata) serem pequenas, verdes e não possuírem colorido vistoso. A segunda classe, constituída pelos antúrios de flor, tem sua denominação originada do fato de produzirem brácteas grandes, vistosas e coloridas, com folhagem verde, normal e não desenhada (SOUZA, 1963).

Segundo VAN HERK et al. (1998) e MATTHES & CASTRO (1989), o antúrio pode produzir flores ao longo do ano. Em princípio, a partir de certa idade da planta, haveria uma flor na axila de cada folha, com desenvolvimento dependente das condições ambientais e nutricionais às quais as plantas forem submetidas.

Geralmente cada planta produz entre 5 a 12 flores/ano, porém as variedades comerciais, entre 8 e 10 flores/ano (LOPES & MANTOVANI, 1980). Contudo, a maior produtividade de folhas e flores ocorre na época do verão, quando a temperatura e a umidade são maiores (MATTHES & CASTRO, 1989).

Portanto, comercialmente, o *A. andraeanum* Lind. é a principal espécie em cultivo, apreciado por suas flores e encontrado como flor de corte e planta de vaso; entretanto, outras espécies destacam-se por suas folhagens, como o *A. crystallinum* e o *A. hookeri*, que são utilizados no paisagismo, o *A. scherzerianum*, encontrado facilmente no mercado, porém, comercializado como planta florífera de vaso, utilizado na decoração de interiores.

### 2.2.1. Histórico

Segundo CLAY & HUBBARD (1977), durante uma excursão em 1876, uma nova espécie de *Anthurium* foi encontrada pelo botânico José J. Triana no oeste da região Andina, nas selvas da Colômbia e Equador, que enviou espécimes a um botânico francês, Edouard F. André, em 1876, que a denominou “*andraeanum*” e, posteriormente, um produtor belga, Jean Linden, adquiriu os primeiros exemplares dessa espécie para cultivá-los e comercializá-los (VAN HERK et. al., 1998).

As espécies de antúrio são encontradas em regiões com uma grande amplitude climática, desde áreas secas do oeste do México até florestas tropicais chuvosas da América do Sul, em altitudes que variam entre 3.750 m e o nível do mar (CROAT, 2004). Até agora o desenvolvimento máximo do gênero tem ocupado principalmente lugares nos Andes das Américas Central e Sul, entre 10° de longitude e 5° de latitude e temperatura mínima de 15°C (VAN HERK et al., 1998). No Brasil, essas espécies foram encontradas nas florestas da Serra do Mar até as fronteiras do Rio Grande do Sul e nas encostas mais úmidas das serras do interior do nosso País (PREISS, 1938).

No Havaí, o antúrio tornou-se uma importante fonte de renda para a população (SAKURAGUI, 1994); as plantas começaram a ser cultivadas em vaso e propagadas através de multiplicação por sementes, o que ocasionou rápidas perdas das características das plantas originais, porém, resultando na obtenção de uma grande quantidade de fenótipos, refletindo, atualmente, numa gama de cores e formatos de espatas e de espádices (CARDENAS, 1997). Conforme KAMEMOTO & NAKASONE (1963), a cultura do *A. andraeanum* naquele arquipélago teve evolução gradual, passando de hobby a uma atividade comercial de flor de

corde e, conseqüentemente, que não demorou a entrar na lista dos produtos de exportação. Os principais fatores que contribuíram para o seu sucesso foram: longevidade das flores, tratar-se de um produto exótico e de origem tropical e pela baixa competição fora do Havaí.

Em Vera Cruz, México, produz-se o antúrio como planta de vaso e flor de corte. A sua produção é comumente feita com variedades holandesas e em estufas. A variedade vermelha, 'Tropical', e a branca, 'Merengue', são as mais cultivadas, apesar de outras terem sido importadas (CARDENAS, 1997).

Já o cultivo profissional de antúrio na Holanda iniciou-se em 1956, através de sementeira. Atualmente, é o País que abriga a empresa líder no melhoramento e propagação de antúrios. Desde 1991, a área de cultivo do antúrio cresce continuamente, graças à evolução de sua tecnologia de cultivo, uniformidade de plantas e material básico livre de doenças e vírus, conseguido através do uso da cultura de tecidos, pelo uso de variedades e tecnologias que contribuíram para o aumento da produtividade e expansão de mercado, por exemplo, a hidroponia (VAN HERK et al., 1998).

Entre muitos casos de sucessos no cultivo hidropônico de antúrios pelo mundo, encontra-se um produtor português que investiu nessa técnica no final da década de 90, produzindo, atualmente, antúrios e rosas com um consagrado grau de excelência (ROSA, 2004). No Brasil, existem vários produtores de antúrio altamente competitivos, principalmente por utilizarem tecnologias avançadas de produção, tais como: mudas de variedades multiplicadas por cultura de tecido, hidroponia ou fertirrigação, substratos desenvolvidos para a espécie, estufas, entre outras.

Em 1998, VAN HERK et al. (1998) previu uma expansão mundial gradual no mercado de antúrio, encorajada, particularmente, pela chegada de novas variedades, que

também é citada por JAWAHARLAL & PADMADEVI (2007), como um importante fator que contribui para o aumento da demanda por produtos da floricultura.

De acordo com VONK NOORDEGRAAF (2000), o lançamento de uma nova cultura nem sempre significa tratar-se, realmente, de uma novidade no mercado, pois poderia ser uma cultura já conhecida que foi marginalizada ao longo dos anos e que voltou a ser apreciada, ou que ainda poderia ser a introdução de uma determinada cultura ou variedade já conhecida em outros países. Nesse aspecto, o antúrio é um caso típico, pois é uma planta conhecida há muitos anos, porém, que permaneceu esquecida nos quintais e nas áreas de muitos lares de leigos e colecionadores, ressurgindo fortemente após os anos 90.

Conforme KUEHNLE et al. (1996), nas décadas de 70 e 80, o antúrio era cultivado em grande escala como flor cortada, mas, a partir do final da década de 90, passou a ser produzido comercial e mundialmente como flor de corte e de vaso.

Em 2003, a empresa holandesa Anthura B.V., lançou 14 variedades de antúrios para a produção de flores de corte e 35 para o cultivo de plantas envasadas. De acordo com ANTHURA (2007c), em 2007 eram 125 variedades de antúrio desenvolvidas e comercializadas pela Anthura B.V., destas, 44 para a produção de flores de corte e 81 para a produção de plantas em vasos; atualmente, esse número diminuiu para 106: 63 variedades indicadas para o cultivo em vasos (ANTHURA, 2008b) e 43, para o cultivo de flores de corte (ANTHURA, 2008a). A sua concorrente Rijnplant possui um leque bem menor de produtos ofertados, porém oferece ao mercado mundial 30 variedades de antúrio para flores de corte (RIJNPLANT, 2008).

O estímulo à expansão mundial da cultura do antúrio, devido ao desenvolvimento de novas variedades dessa espécie, também foi constatado no Brasil entre os anos de 1998 e 2002

pelo Instituto Agronômico, com o lançamento de 4 variedades e 20 seleções de antúrio para a produção de flores de corte.

Como resultado de mais de 20 anos de trabalho de pesquisa, em 1998 o Instituto Agronômico apresentou doze seleções de antúrio, as quais foram consideradas um marco na floricultura brasileira, sendo elas, a Astral (IAC 154), Cananéia (IAC 16772), Eidibel (IAC O-11), Ômega (IAC 14021), Iguape (IAC 17236), Isla (IAC 14018), Júpiter (IAC 17237), Juquiá (IAC 17260), Juréia (IAC O-5), Luau (IAC N-15), Netuno (IAC 16770) e Rubi (IAC 14019), cujas colorações são: coral, branca rosada, vermelho forte, coral, vinho escuro, bicolor branca e verde, branca creme, coral, coral, branca, vinho-escuro e vermelho-escuro, respectivamente (TOMBOLATO et al, 2002b). Essas seleções de antúrio de 1998 do Instituto Agronômico, foram desenvolvidas através do uso de tecnologia nacional, o que demonstrou a potencialidade dessa atividade em nosso País, e obtidas através da seleção de plantas oriundas de sementes de polinização manual cruzada, realizada por produtores e, principalmente, gerada pelo próprio programa de cruzamentos controlados do Instituto Agronômico (TOMBOLATO et al., 1998; TOMBOLATO, 2001).

Em continuidade ao trabalho de seleção de antúrios do Instituto Agronômico, em 2002, a instituição apresentou uma nova seleção, denominada “Tribos Indígenas Brasileiras”. Esta nova série compunha-se de doze novas seleções: Aikanã (IAC NL 79) -verde-, Apalai (IAC NK 130) -vermelha-clara-, Aruak (IAC NK 142-143-144) -branca com nervuras rosas-, Ianomâmi (IAC 84-85-86-87) -bicolor laranja forte com bordos verdes-, Kauê (IAC NK151-152) -marrom-, Kinã (IAC NM 70) -verde com nervuras marrons-, Krahô (IAC NK 10) -vermelha-, Krenak (IAC NL 89-90) -bicolor branca com bordos verdes-, Parakanã (IAC 50-51) -branca-, Terena (IAC 154-155-156) -bicolor rosa com bordos verdes-, Xavante (IAC NK

129-131) -bicolor salmão com bordos verdes- e Zoe (IAC NM 157-158-159) -rosa encarnada- (TOMBOLATO et al, 2002b).

Atualmente, são oito variedades registradas: ‘IAC Astral’ (IAC 154), ‘IAC Cananéia’ (IAC 16772), ‘IAC Eidibel’ (IAC O-11), ‘IAC Ômega’ (IAC 14021), ‘IAC Iguape’ (IAC 17236), ‘IAC Isla’ (IAC 14018), ‘IAC Juréia’ (IAC O5) e ‘IAC Luau’ (IAC N-15).

Essas seleções de antúrio desenvolvidas pelo Instituto Agrônômico são consideradas de ótimo padrão de qualidade (TOMBOLATO, 2001). Também vale a pena lembrar que o trabalho de melhoramento dessa Instituição iniciou-se, primeiramente, com a formação de uma coleção de antúrios na década de 60.

Conforme MATTHES & CASTRO (1989), no Brasil a cultura do antúrio expandiu-se no Estado de São Paulo, principalmente no Vale do Ribeira, região que apresenta condições ecológicas favoráveis ao seu desenvolvimento, mas foi sendo desenvolvida de forma tradicional, com plantas obtidas de propagação sexuada (TOMBOLATO, QUIRINO & COSTA, 1998).

Dentre as variedades brasileiras de antúrio, a ‘IAC Eidibel’ destacou-se em relação às demais por seu formato, cor e brilho e, atualmente, é a mais cultivada no Brasil.

Em 1998, a produção média de antúrio no Vale do Ribeira foi de 350.000 dúzias de flores; em 1999, foram comercializadas na CEAGESP/SP, cerca de 240 mil dúzias, com preço médio, em torno de R\$ 7,00 a 8,00 e com pico de preço no mês de dezembro (R\$ 11,91). Na CEASA de Campinas, a oferta de antúrio tem aumentado ano a ano. Em 1998, os picos de oferta foram observados nos meses de dezembro e de março a julho, com cerca de 3.404 dúzias comercializadas (TOMBOLATO et al., 2002a). Já na Europa, de acordo com CASTRO

(1984), a época de maior oferta e menor preço concentrava-se nos meses de março, abril e maio.

Conforme TOMBOLATO, QUIRINO & COSTA (1998), em 1998 estimou-se existir em cultivo 1,7 milhões de plantas de antúrio na região do Vale do Ribeira, sendo desenvolvida de forma tradicional, porém, com crescente introdução de tecnologias de cultivo.

No que diz respeito às exportações brasileiras de antúrio, ainda destacam-se como principais países importadores: Holanda, Alemanha, Itália, Japão, Estados Unidos e países nórdicos (CASTRO, 1984).

### **2.2.2. Propagação**

Pela grande facilidade de intercruzamento, existem muitos híbridos e variedades no mercado. Porém, segundo CLAY & HUBBARD (1977), menos que um décimo das espécies de antúrio existentes são cultivadas em escala comercial.

Por ser uma planta de fecundação cruzada, o antúrio é normalmente propagado por sementes, tendo como consequência progênes muito heterogêneas, assumindo, portanto, grande importância os métodos de propagação vegetativa (TOMBOLATO, QUIRINO & COSTA, 1998).

Na multiplicação comercial dessa espécie deve-se preferir, portanto, o uso da propagação vegetativa, através da utilização de estacas ou mudas e, atualmente, de clones obtidos pela técnica de cultura *in vitro*, pela qual se obtém milhares de plantas idênticas, livres de doenças e que apresentam uniformidade de cultivo, produção, e qualidade floral. Porém, o

potencial das mudas oriundas dessa técnica se manifestará somente se o cultivo for conduzido em acordo com as recomendações técnicas para a cultura.

A multiplicação por mudas é o processo mais simples, consistindo-se na separação das mudas que são formadas ao longo do caule e daquelas formadas subterraneamente e que emergem à superfície. Na estaquia, o caule é dividido em segmentos de 100 a 150 mm de comprimento, nos quais, após seu replantio, novos brotos surgirão; contudo, segundo SOUZA (1963), este método é utilizado somente em plantas velhas e muito altas.

Segundo TOMBOLATO, QUIRINO & COSTA (1998), existe grande interesse na obtenção de plantas uniformes, que apresentem qualidade floral e alta produtividade. Por isso, a produção de grande quantidade destas plantas só é possível através da cultura *in vitro*, uma vez que pelo método tradicional de propagação apenas algumas mudas podem ser obtidas anualmente.

Em meados da década de 90, no Brasil, em função da lentidão da propagação tradicional de antúrios (sementes, mudas ou estaquia), inexistia uniformidade na comercialização do produto. Desse modo, predominava a diversidade de cores, formatos, e tamanhos de flores. Se essa gama de tipos representava interessante material genético, a uniformidade varietal, poderia solucionar diversos problemas da produção e da comercialização do produto (TOMBOLATO, QUIRINO & COSTA, 1998).

Porém, atualmente, na região do Vale do Ribeira, ainda há o predomínio da propagação tradicional do antúrio. Recentemente alguns produtores iniciaram a aquisição de mudas de variedades ou seleções de antúrios nacionais obtidas por clonagem em laboratório, o que já refletiu na produção de produtos uniformes (principalmente, cor e formato). Entretanto, pelo uso inadequado das recomendações para o cultivo dessa espécie e pela falta de

padronização da classificação de antúrio no mercado brasileiro, predominantemente naquela região, a comercialização e vida pós-colheita dessa flor ainda é deficiente.

### **2.2.3. Cultivo**

Na natureza a planta de antúrio cresce epifitamente (sobre árvores), epilíticamente (sobre rochas) ou utilizando-se da própria terra. Contudo, não são plantas parasitas, elas utilizam os caules das plantas hospedeiras apenas como suporte de crescimento. Tais hábitos sugerem que, para o seu cultivo, é fundamental a utilização de um substrato que permita um bom arejamento (VAN HERK et al., 1998).

De acordo com SOUZA, LOPES & FONTES (1995), das características físicas, a aeração e retenção de umidade seriam as mais importantes propriedades de um substrato, o qual deve apresentar porosidade suficiente para permitir a sua oxigenação.

Em Vera Cruz (México), as plantas de antúrio eram cultivadas em “malque” (samambaias fossilizadas), ou em uma mistura de solo de floresta e fragmentos decompostos de madeira, numa densidade de 7 plantas/m<sup>2</sup> (CARDENAS, 1997).

Sendo de origem tropical, o antúrio se adapta bem às condições de temperatura predominantes em grande extensão do território brasileiro. Contudo, para o seu desenvolvimento, deve-se preferir regiões onde a temperatura mínima noturna se mantenha acima de 18°C e a máxima diurna não ultrapasse 35°C. A temperatura diurna ideal se situaria entre 20°C e 28°C e a noturna, 18°C. A umidade em dias ensolarados deveria ser superior a

50%, em dias nublados de 70% a 80% e no máximo 90% durante a noite (VAN HERK et al., 1998).

O cultivo do antúrio deve acontecer em locais protegidos dos raios solares diretos, variando o grau de sombreamento conforme a idade das plantas e condições climáticas predominantes no local, sobretudo temperatura e luz (VAN HERK et al., 1998).

Segundo HIGAKI, WATSON & LEONHARDT (1973), a requisição de sombra encontra-se entre 50% e 90%. Sombreamentos insuficientes ocasionam danos às folhas e, freqüentemente, a morte da planta. Alta incidência de luz ocasiona a queima das folhas e flores, com a perda do verde das folhas e aparecimento da coloração amarelo-palha nas regiões expostas. A incidência luminosa insuficiente, ao contrário, concorre para a produção de inflorescência com cores mais acentuadas e brilhantes, porém a planta exhibe crescimento deficiente com caule longo e fraco. Nos dois extremos há redução da floração. RIJNPLANT (2007) diz que a situação de baixa incidência luminosa ocorre no período de inverno, porém também pode estar presente em dias nublados.

A adoção de telas de náilon com malhas que proporcionam 70% a 80% de sombreamento é recomendável devido a sua eficiência máxima para o cultivo e proteção de antúrios (CASTRO, MATTHES & PEDRO JÚNIOR, 1987). Contudo, em regiões com muitos dias nublados, a tela muito escura poderia reduzir demasiadamente a luminosidade. O adequado, portanto, seria o uso de telas duplas, uma fixa de 40% de sombreamento e outra móvel de 60%, que seria estendida nos dias de maior insolação e recolhida durante os dias nublados. Dessa maneira, estimular-se um ganho de produtividade de até 80% (VAN HERK et al., 1998).

A irrigação pode ser por aspersão ou gotejamento, sendo fundamental a manutenção permanentemente da umidade do substrato (LOPES & MANTOVANI, 1980). PUGALENDHI, MEENAKSHI & KAVITHA (2007) sugerem a utilização da fertirrigação para o fornecimento da água e dos nutrientes.

Para garantir a maximização da produtividade de qualquer cultura, a oferta equilibrada de nutrientes é um fator importante e, de acordo com JAWAHARLAL & PADMADEVI (2007), esse tipo de flor não é exceção. As fontes de nutrientes podem ser: adubos químicos e/ou orgânicos, o próprio solo, e a fixação biológica (STEWART et al., 2005).

Contrariando as necessidades nutricionais de animais e microrganismos, os elementos químicos essenciais às plantas são de natureza inorgânica (MALAVOLTA, 1999). Sob condições favoráveis, as plantas se desenvolvem e completam seu ciclo vital na presença dos elementos químicos: carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O<sub>2</sub>), nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), boro (B), cloro (Cl), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), molibdênio (Mo) e zinco (Zn). Recentemente, o níquel foi incorporado à lista de elementos essenciais, devido a sua relação com a enzima urease, que atua no metabolismo de compostos nitrogenados nas plantas (WELCH, 1981).

Com exceção dos nutrientes não minerais - carbono, hidrogênio e oxigênio - que se incorporam ao metabolismo vegetal por meio da água, gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e oxigênio atmosférico, os demais nutrientes minerais são absorvidos pelas raízes e provenientes dos minerais ou matéria orgânica decomposta. Outros elementos químicos são considerados benéficos ao crescimento vegetal, sem serem essenciais, tais como: sódio (Na), para as plantas

halófitas (vegetais suculentos); silício (Si), para algumas gramíneas; e cobalto (Co) para plantas leguminosas fixadoras de nitrogênio atmosférico FURLANI (2003).

O antúrio é muito exigente em termos de nutrientes, principalmente nos dois primeiros anos de cultivo (NOGUEIRA, MATTHES & HAAG, 1980). Dentre os principais macronutrientes requisitados, destacam-se o nitrogênio, o potássio e o cálcio. Para o cultivo dessa espécie, empregam-se tanto os adubos orgânicos como os sintéticos, cuja quantidade depende da análise do solo, e das condições de luz e temperatura (MATTHES & CASTRO, 1989).

Conforme JAWAHARLAL & PADMADEVI (2007), deve-se ter cuidado com a adubação orgânica no período chuvoso para evitar o excesso de retenção de água nos canteiros.

A recomendação de JAWAHARLAL & PADMADEVI (2007) para a fertilização química foliar para a cultura é que ela seja feita com solução de NPK (30:10:10) a 0,05%, pulverizando as plantas duas vezes por semana, durante os quatro primeiros meses de idade. Após essa idade, pulverizar uma vez por semana com a mesma solução, porém com a concentração de 0,5%. Para o aumento do número de perfilhos, do comprimento do pedúnculo, do tamanho de espata, do número de flores por planta, da massa da flor e florescimento precoce, também recomendam a aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio nas dosagens de 30, 20 e 50 g/m<sup>2</sup>, aos 3, 6 e 9 meses após o plantio.

MATTHES (1997) recomenda para a cultura a adubação química, com aplicação de 200 kg/ha de nitrogênio e para o fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e potássio (K<sub>2</sub>O), de 50 kg/ha a 150 kg/ha para ambos, porém, com base na análise de solo.

JAWAHARLAL & PADMADEVI (2007) citam o cálcio, magnésio e enxofre como outros elementos importantes para na nutrição de antúrios. A deficiência de cálcio pode causar descoloração da espata, entretanto, essa carência pode ser corrigida, conforme SINGH (2006), pela aplicação de nitrato de cálcio na concentração de 5 g/m<sup>2</sup>.

Segundo TOMBOLATO et al. (1997), a diagnose foliar é outra ferramenta para a avaliação do estado nutricional das plantas de antúrio, a qual fornece parâmetros para uma adubação adequadamente balanceada. Com os resultados da análise, a concentração de cada elemento a ser aplicado poderá ser calculada e determinada através da utilização da tabela 1:

**Tabela 1.** Teores de nutrientes considerados adequados para plantas de antúrio, com base em folhas maduras e totalmente expandidas.

| <b>Macronutrientes, g/kg</b>  |             |           |           |           |             |
|-------------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| <b>N</b>                      | <b>P</b>    | <b>K</b>  | <b>Ca</b> | <b>Mg</b> | <b>S</b>    |
| 16 -<br>30                    | 2,0-<br>7,0 | 10-<br>35 | 12-<br>20 | 5-10      | 1,6-<br>7,5 |
| <b>Micronutrientes, mg/kg</b> |             |           |           |           |             |
| <b>B</b>                      | <b>Cu</b>   | <b>Fe</b> | <b>Mn</b> | <b>Zn</b> |             |
| 25-75                         | 6-30        | 50-300    | 50-200    | -         |             |

Fonte: Adaptação das recomendações de TOMBOLATO et al. (1997).

O pH do meio de cultivo influencia o crescimento e a produção do antúrio, porém, a nutrição e a aeração do solo é, provavelmente, os dois fatores de maior importância no cultivo desta espécie (NAKASONE & KAMEMOTO, 1957). De acordo com TOMBOLATO et al. (2004), o pH para o cultivo tradicional pode oscilar entre 5,2 e 6,2.

TOMBOLATO et al. (1997) sugere a aplicação de calcário para elevar a saturação por bases a 40%, pois essa espécie requer solos ácidos. No cultivo orgânico, essa prática cultural é dispensada, devendo ser realizada somente se o pH do solo for inferior a 3,8, pois a alta acidez pode causar clorose na espata (TOMBOLATO et al., 2004).

Segundo TOMBOLATO et al. (2002a), o cultivo pode ser em canteiros formados por uma mistura de solo e matéria orgânica, em canaletas, vasos ou cultivo sem solo (hidroponia). Para o cultivo comercial, ANTHURA (2007b) aconselha o uso de sistemas de produção que utilizem substratos comerciais como meio de crescimento das plantas, sem a presença e o contato direto com o solo, para evitar que as doenças e pragas de solo possam contaminar e afetar as suas raízes.

Desse modo, o substrato ideal é aquele que apresenta partículas grossas, que contribuirão para uma boa porosidade e, conseqüentemente, drenagem adequada, além de partículas finas, que facilitarão a manutenção e distribuição de água e nutrientes (ANTHURA, 2007a). SONNEVELD (2000) comenta em seu trabalho que a utilização de substratos comerciais como meio de plantio para antúrios são usados e recomendados há décadas.

Neste contexto, a hidroponia é um sistema de cultivo que atende as características citadas anteriormente. No Brasil, o cultivo hidropônico de antúrio é de implantação recente. Os principais sistemas utilizados são: cultivo em canteiros, em vasos e em canaletas (TOMBOLATO et al., 2004).

No cultivo hidropônico de antúrio em canaletas, estas são recobertas com filme de polietileno e sobre este é colocado substrato, que pode ser inerte ou não inerte (exemplo: fibra de coco). Conforme MAIA NETO et al. (2004), as propriedades físico-químicas (capacidade de troca catiônica - CTC, pH, condutividade elétrica - CE, porosidade e capacidade de

retenção de água e aeração) da fibra de coco são adequadas para o cultivo do antúrio, sendo esta a responsável pelo melhor resultado de seu experimento.

Os sistemas de irrigação que podem ser utilizados são: microaspersão, sistema poritex e gotejamento, este possui maior eficiência por aplicar água diretamente sobre a região radicular (TOMBOLATO et al., 2004). A composição básica da solução nutritiva recomendada para o cultivo hidropônico de antúrio encontra-se na tabela 2.

**Tabela 2.** Recomendação para as concentrações básicas de sais da solução nutritiva para o cultivo de antúrio.

| Nutrientes                         | Concentração         |                    |
|------------------------------------|----------------------|--------------------|
|                                    | mmol.L <sup>-1</sup> | mg.L <sup>-1</sup> |
| <b>Macronutrientes</b>             |                      |                    |
| N - NO <sub>3</sub>                | 6,5                  | 91                 |
| N - NH <sub>4</sub>                | 1,0                  | 14                 |
| N - Total                          | 7,5                  | 105                |
| S - SO <sub>4</sub>                | 1,5                  | 48                 |
| P - H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> | 1,0                  | 31                 |
| <b>K</b>                           | 4,5                  | 176                |
| <b>Ca</b>                          | 1,5                  | 60                 |
| <b>Mg</b>                          | 1,0                  | 24                 |
| <b>Micronutrientes</b>             |                      |                    |
| <b>B</b>                           | 20,0                 | 0,22               |
| <b>Cu</b>                          | 0,5                  | 0,03               |
| <b>Fe</b>                          | 15,0                 | 0,84               |
| <b>Mn</b>                          | 3,0                  | 0,16               |
| <b>Mo</b>                          | 0,5                  | 0,05               |
| <b>Zn</b>                          | 3,0                  | 0,20               |

Fonte: TOMBOLATO et al. (2004).

KLEIBER & KOMOSA (2006), utilizaram as recomendações acima e obtiveram bons resultados no cultivo de *A. cultorum* Birdsey. Conforme RESSLAR (2004), a nomenclatura desse antúrio foi proposta por Monroe R. Birdsey em 1951 e englobaria todos os antúrios resultantes da hibridação interespecífica. Apesar de ter sido interessante, de acordo com CROAT (2004), um grande estudioso e respeitado pesquisador no mundo das aráceas, a sua sugestão não prosperou (RESSLAR, 2004).

Por outro lado, desordens fisiológicas podem ocorrer quando uma cultura é conduzida em ambiente propício à ocorrência da salinidade, como é o caso da hidroponia, causadas possivelmente pela heterogeneidade da distribuição da solução nutritiva e absorção pelas plantas (SONNEVELD, 2000).

Conforme DE KREIJ & VAN OS (1989), no cultivo de flores a salinidade pode afetar a qualidade do produto, causando redução do diâmetro, do comprimento e da firmeza do caule e da vida pós-colheita, frequentemente relacionados com a redução da absorção ou transporte de cálcio na planta (DE KREIJ & VAN DER BERG, 1990). Em antúrio, a salinidade pode causar vitrificação, que pode ser controlada pelo aumento da condutividade elétrica (SONNEVELD & STRAVER, 1994).

Várias interações entre os íons estão envolvidas com a absorção e utilização pela planta, como a competição, o sinergismo e a relação cátion-ânion (MARSCHNER, 1997), sendo importante que a concentração dos sais nos substratos se encontre em proporções quantitativas equilibradas (ZIEGLER, 1993). É necessário considerar, na preparação de soluções nutritivas artificiais, não somente os íons requeridos, mas também a razão individual entre eles, ou seja, o balanço iônico (MOHR & SCHOPFER, 1995).

Contudo, o número de informações sobre nutrição e comportamento dos antúrios em cultivo sem solo são escassos, havendo a necessidade de estudos sobre o assunto.

#### **2.2.4. Problemas fitossanitários**

Os antúrios são plantas relativamente resistentes às moléstias. Contudo, algumas podem tornar-se sérios problemas, dependendo das condições climáticas e das variedades cultivadas.

Os problemas fitossanitários mais comuns são: as doenças fúngicas (podridão de raízes - *Phytophthora* sp. e *Pythium splendens* - e antracnose - *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.); as bacterioses (*Pseudomonas* sp. e *Xanthomonas axonopodis* pv. *Dieffenbachiae*); as viroses (o vírus mais importante para a cultura é o *Dasheen mosaic virus* – DsMV); e, sendo consideradas pragas, os insetos (pulgões, cochonilhas, tripses, lagartas, besouros e vespas), ácaros, nematóides e moluscos.

#### **2.2.5. Colheita**

Conforme informações dos produtores brasileiros de antúrio (comunicação pessoal, entre os anos de 1999 a 2008) que se utilizam do cultivo tradicional, as plantas de multiplicação clonal iniciam o seu florescimento aos 18 meses de idade e, após o segundo ano de cultivo, a produção de flores comerciáveis.

O processo de colheita é manual e com a utilização de facas afiadas ou tesouras, sendo realizado de duas a três vezes por semana, levando em consideração o número de plantas em cultivo, demanda de mercado e ponto de colheita (LOPES & MANTOVANI, 1980).

De acordo com KAMEMOTO (1962), a mudança da cor da espádice indica a receptividade dos estigmas, onde, a proporção de flores abertas sobre a espádice determina a maturidade da flor do antúrio, cuja abertura ocorre da base para o ápice, o que torna a espádice áspera (REID & DODGE, 2008).

Conforme REID & DODGE (2008), embora produtores em alguns países colham os antúrios com 4/5 da espádice com flores maduras, produtores no Havaí colhem a flor quando 3/4 das flores sobre a espádice tornam-se maduras, estando em acordo com as recomendações de KAMEMOTO (1962). Porém, no Havaí, as flores para exportação possuem ao menos 1/3 da espádice com flores abertas (PAULL, 1982).

Segundo as recomendações de LOPES & MANTOVANI (1980), os antúrios devem ser colhidos quando 2/3 de suas flores estiverem maduras, levando-se em consideração a rigidez do pedúnculo logo abaixo da espata, para que não ocorra a sua ruptura, e a total expansão da espata.

REID & DODGE (2008) não recomendam colheitas precoces por diminuírem a vida pós-colheita do antúrio, as quais, de acordo com LOPES & MANTOVANI (1980) condicionariam perdas, por não haver a total expansão da espata, concorrendo, assim, para a murcha da flor. Colheitas tardias comprometem a manutenção da qualidade do produto por longo período, e em ambos os casos, a durabilidade seria reduzida. Na maioria dos casos quando o ponto de colheita não é obedecido, o produto é visualmente aceito e comercializado,

mas, no entanto, por ter vida curta, resultará em perda adicional de satisfação pelo consumidor.

Conforme NOORDEGRAAF (1997), após a realização da colheita, a qualidade das flores não pode aumentar e sim decrescer. Dessa maneira, um fator importante a ser observado é que tão logo as flores sejam colhidas, as mesmas sejam colocadas em água para evitar a perda da turgescência (LOPES & MANTOVANI, 1980). Segundo LEAL & CORTEZ (1998a) o produto deve ser colhido, removido do campo e levado para um local coberto e protegido, para que seja feita a fase pós-colheita.

Na região do Vale do Ribeira a maior parte da produção de antúrios é oriunda de propagação sexuada, dificultando, assim, a colheita de suas flores, pois, estas possuem diversas cores, formatos, tamanhos e diferentes estádios de maturação, o que prejudica sua embalagem, já que essas flores não apresentam padrões e classificação. Por outro lado, nessa região alguns produtores iniciaram o cultivo de variedades nacionais, refletindo em melhorias na uniformidade de cor, tamanho e formatos, o que possibilita a utilização da classificação das flores de acordo com padrões.

Apesar de existirem classificações internacionais e os produtores nacionais possuírem sistemas de classificação próprios, ocorre uma grande variação na apresentação das flores dessa espécie.

### **2.2.6. Pós-colheita**

#### **Tratamentos pós-colheita**

As plantas ornamentais, particularmente flores de corte, têm uma vida útil muito limitada; as flores se deterioram como ocorre com as frutas e hortaliças, em vista de processos fisiológicos catabólicos que ocorrem mais intensamente durante este estágio de desenvolvimento (HARDENBURG, WATANA & WANG, 1988).

A longevidade das flores é determinada por vários fatores pré e pós-colheita e está relacionada, também, com as características genéticas e anatômicas de cada espécie e podendo ocorrer entre variedades (NOWAK & RUDNICKI, 1990).

Conforme HALEVY & MAYAK (1979), não há dúvida de que as condições pré-colheita afetam o comportamento pós-colheita das flores. Para MATTHES & CASTRO (1989), estado de maturação, sombreamento da cultura e variedade utilizada são alguns desses fatores pré-colheita que concorrem para o êxito da conservação do antúrio.

Por outro lado, para que todo o processo de formação da qualidade dos produtos se complete com sucesso, alguns fatores serão necessários, tais como: a escolha adequada de espécies e variedades, material de propagação de ótima qualidade, estruturas adequadas de produção (controle de clima, automação, fertilizantes, manejo de pragas e doenças, ambiente de trabalho adequado), bem como conhecimento das técnicas de produção e pós-colheita e um sistema eficiente para a comercialização (MOTOS, 2000).

As flores cortadas no mundo inteiro são transportadas por grandes distâncias. Desse modo, é comum que produtos produzidos em um país sejam distribuídos em várias regiões do

globo, porém, tem-se observado que após o transporte, a qualidade das flores e plantas encontra-se longe da qualidade ótima, visto terem sido manuseadas por várias pessoas. Nos principais países produtores e distribuidores de flores cortadas, muito esforço tem sido feito para a melhoria das tecnologias, onde as pesquisas têm fornecido um grande número de informações para os cuidados e manuseio na área de pós-colheita (OLIVEIRA, 1995).

Apesar da evolução na produção e comercialização do antúrio, grande parte do produto colhido é perdida de chegar ao consumidor, devido aos danos decorrentes do manuseio inadequado, às dificuldades de transporte e principalmente ao armazenamento ineficiente. A adoção de medidas de controle dessas perdas se torna indispensável, principalmente para a manutenção da qualidade de flores cortadas destinadas à exportação (CASTRO, MATTHES & FERREIRA, 1983).

Os antúrios também estão sujeitos a muitos defeitos que podem ocorrer durante o crescimento das flores, tais como: descoloração e dobradura na espata, espádice curva ou curta e haste torta (PAULL, 1982).

A maior parte da perda de água pela “flor” do antúrio, ocorre por evaporação através da espádice, visto que esta é uma estrutura floral e que possui aberturas naturais (aberturas florais), portanto, a aplicação de cera para prevenir e/ou diminuir essa perda, poderia melhorar a relação de água da flor, além de prevenir o escurecimento e a necrose de seu ápice, prolongando a vida pós-colheita da flor do antúrio (REID & DODGE, 2008; PAULL & GOO, 1985; WATSON & SHIRAKAWA, 1967).

BAKER (1983) constatou que as flores de corte são expostas ao estresse de água, quando sujeitas a períodos de armazenamentos a seco, durante o processo de comercialização. Destacou também, que as relações hídricas podem ser influenciadas por reguladores de

crescimento e compostos antimicrobianos que atuam na absorção de água. Contudo, a manutenção de um adequado balanço hídrico é um dos principais fatores na otimização da longevidade floral.

As flores de corte perdem água em todos os tecidos e é dependente de fatores internos e ambientais. A perda de água está correlacionada com o déficit de pressão e este varia em função da temperatura, conteúdo de água, luz, que causa a abertura estomática, e resistência ao fluxo de água, aparentemente a principal causa do déficit (HALEVY & MAYAK, 1981).

Portanto, a vida pós-colheita das flores de antúrio é, aparentemente, limitada pelo desenvolvimento de um déficit hídrico (WATSON & SHIRAKAWA, 1967). Segundo PAULL & GOO (1985), esse déficit é causado pela obstrução dos tecidos do sistema vascular.

Por outro lado, o corte da haste floral de uma planta em estado de estresse hídrico, as colunas de água sob tensão podem ocasionar bolhas de ar nos terminais dos vasos do xilema. Quando estas bolhas se fixam em cruzamentos desses vasos, ocorre impedimento ao fluxo de água e a flor pode murchar (ROGERS, 1973). De acordo com LAURIE (1936), o efeito do corte das hastes varia com a espécie vegetal em questão.

Portanto, conforme REID & DODGE (2008), o final da vida útil das flores de antúrio é, normalmente, o resultado da incapacidade de absorver água da solução, acompanhada por muitas mudanças visíveis, tais como perda da textura, do brilho, da turgescência e a descoloração da espata (azulamento), escurecimento e necrose da espádice, colapso da haste e a abscisão da espata e da espádice (PAULL, 1982; PAULL & GOO, 1985).

Para HALEVY (1976) e AKAMINE & GOO (1975), a causa mais comum do descarte das flores de corte é o murchamento, que seria um sinal de estresse hídrico, e não a senescência natural; mesmo que as bases das hastes permaneçam na água, aparentemente com

suprimento ilimitado, mudanças na aparência da espata podem indicar que a flor está perdendo água.

Segundo PAULL (1982), poucos critérios objetivos para determinar a vida pós-colheita de flores em vaso têm sido utilizados em trabalhos publicados; turgidez, frescor e mudança de cor são usados freqüentemente em flores de corte como critério para determinar a vida pós-colheita das flores em vasos.

KAMEMETO (1962) não especifica o critério utilizado, porém, SHIRAKAWA, DEDOLPH & WATSON (1964) e AKAMINE & GOO (1975 e 1981) usaram o escurecimento ou o murchamento da espádice ou escurecimento da espata como indicadores da deterioração das flores.

De acordo com TAGLIACOZZO & CASTRO (2001), durante o processo de senescência das flores de antúrio, a perda de turgescência e o brilho da espata e da espádice são os parâmetros mais indicados para a avaliação da qualidade da flor dessa espécie.

Portanto, existe a possibilidade da utilização de tratamentos pós-colheita, porém, estes não aumentam a qualidade interna da flor, entretanto, previnem a sua rápida degradação (NOORDEGRAAF, 1997).

Segundo HALEVY & MAYAK (1974), não existe um tratamento pós-colheita universal eficiente para todos os tipos de flores, mas alguns tratamentos específicos podem contribuir para a manutenção da qualidade de certas flores, afetando alguns importantes fatores, tais como, balanço de água, reservas de carboidratos ou de outros nutrientes e balanço hormonal envolvido no desenvolvimento e senescência floral.

As soluções preservativas e/ou compostos químicos para manter a qualidade e prolongar a vida das flores cortadas têm evoluído muito, sendo prática corrente nos países em

que a floricultura representa importante fonte de geração de recursos. Entre os ingredientes utilizados para a conservação de flores cortadas incluem-se: a água, os açúcares, íons minerais, germicidas, inibidores de etileno, reguladores de crescimento e antioxidantes (CASTRO, MATTHES & FERREIRA, 1983).

Normalmente, são utilizados quatro tipos de soluções em conservação pós-colheita de flores de corte, podendo ser classificadas de acordo com o objetivo de uso em soluções de: condicionamento, *pulsing*, indução à abertura floral e de manutenção (CASTRO, 1993).

O uso de solução de condicionamento, antes ou depois do armazenamento, é considerado um tratamento rápido de pré-transporte ou armazenamento que afeta a fase final da vida das flores, prolongando-a mesmo após a transferência para a água ou solução de manutenção. O tratamento de *pulsing* é um procedimento que satura os tecidos, utilizando, para esse fim, açúcares e outros compostos químicos (HALEVY & MAYAK, 1981).

O tratamento de *pulsing* é especialmente benéfico para flores destinadas a longos períodos de armazenamento ou longas distâncias de transporte e seu principal constituinte é a sacarose em concentração variável entre 2% a 20% (NOWAK & RUDNICKI, 1990).

Segundo MAROUSKY (1972), as características fisiológicas primárias apresentadas pelas flores de corte após a colheita são: a exaustão de carboidratos e proteólises. A sacarose ou conservantes contendo carboidratos substituem o seu decréscimo natural, reduzindo ou prevenindo a proteólise.

PAULL & GOO (1985) observaram um decréscimo de 25% dos níveis de amido em antúrio depois de colhidos, e os níveis totais de açúcares livres não mudaram significativamente durante a senescência.

KOFRANEK & HALEVY (1972) relataram que entre os açúcares, a sacarose é incluída na maioria das formulações preservativas. A concentração ótima de açúcar varia com o tratamento e com a espécie, sendo utilizadas, de um modo geral, altas concentrações em soluções de *pulsing*, concentrações intermediárias em soluções de abertura floral e baixas concentrações para soluções de manutenção.

Para ACOCK & NICHOLS (1979), o açúcar melhora o balanço hídrico e o potencial osmótico de pétalas de flores, e de acordo com CASTRO (1984), a sacarose exógena mantém o volume de matéria seca e o nível de substratos respiratórios, especialmente nas pétalas, promovendo a respiração e prolongando a longevidade. Além disso, o açúcar translocado se acumula nas flores e folhas, aumentando a concentração osmótica e diminuindo o potencial hídrico, melhorando a capacidade de absorver e favorecendo a manutenção da turgidez das pétalas (DOI & REID, 1995).

Outras funções da sacarose, segundo HALEVY & MAYAK (1981), são a de reduzir o ponto de congelamento e sensibilidade dos tecidos ao frio e auxiliar no fechamento estomatal.

CASTRO, MATTHES & FERREIRA (1983) investigaram a conservação pós-colheita de antúrios, utilizando soluções que concorrem para a manutenção da qualidade de flores de antúrio, através de tratamentos com água, sacarose, hidroxiquinolina, sacarose com hidroxiquinolina e nitrato de prata. O melhor resultado foi obtido com a utilização de solução de sacarose a 8%, com uma longevidade de três semanas. Porém, TAGLIACOZZO & CASTRO (2001) recomendam o tratamento *pulsing* utilizando solução com 2% de sacarose 200 ppm de ácido cítrico.

A utilização de solução contendo o íon prata em flores é devido às suas propriedades inibidoras ao desenvolvimento de microorganismos ou no impedimento da ação prejudicial do etileno tanto endógeno como exógeno (LIN, 1988; REID, 1980; VEEN, 1979).

Em antúrios, o íon prata também atua tanto como um agente antimicrobiano (AARTS, 1957), como no interior da haste reduzindo os efeitos do etileno (HALEVY & MAYAK, 1981).

Em 1977, o íon prata era aplicado na forma de nitrato de prata, o qual apresenta baixa mobilidade e cuja ação se restringe à inibição do crescimento de bactérias, ou na forma de tiosulfato de prata (STS) que é extremamente móvel na haste floral e possui uma ação anti-etileno, segundo BEYER (1977).

HALEVY & MAYAK (1981) reportaram que o STS absorvido através da haste, inibe a ação de síntese de etileno, pela maior capacidade de penetração do íon prata nos compartimentos internos da célula e sítios de síntese de etileno, sendo rapidamente translocado para o topo da haste de flores, através do fluxo de água, o qual, em efetivas concentrações, não é fitotóxico (VEEN & VAN DE GEIJN, 1978).

O STS pode prolongar a vida de flores de corte de cravo sem a adição de açúcares, bactericidas ou outros componentes de preservativos comumente utilizados na floricultura (NICHOLS, KOFRANEK & KUBOTA, 1982).

O etileno estimula o processo de envelhecimento em flores de corte, porém, segundo VAN HERK et al. (1998), o antúrio é relativamente tolerante a esse hormônio, produzindo-o em pequena quantidade, portanto, o uso de STS não é necessário, embora tenha um efeito positivo na vida pós-colheita quando alta concentração de etileno é formada.

Por outro lado, conforme REID & DODGE (2008), o tratamento com STS não tem efeito algum, baseado na falta de resposta das flores de antúrio a esse tipo de substância, também descartando o seu uso em tratamento pós-colheita. Vale lembrar que, conforme VAN HERK et al. (1998), esse preservativo floral é muito prejudicial ao meio ambiente.

Já a utilização do nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ) em solução de *pulsing*, pode melhorar a relação de água da flor, podendo prolongar consideravelmente a vida pós-colheita das flores de antúrio em vaso (REID & DODGE, 2008; PAULL, 1982).

Em experimento realizado nos anos oitenta, o tratamento com  $\text{AgNO}_3$ , em *pulsing*, na concentração 4 mM por 40 minutos (22°C e UR= 70%-80%), imediatamente após a colheita, aumentou a vida de estocagem das flores de antúrio, mas não teve efeito nas flores que foram colocadas primeiramente nos vasos (PAULL, 1987).

CASTRO, MATTHES & FERREIRA (1983) estudaram a vida útil de antúrio utilizando o  $\text{AgNO}_3$  na concentração de 1 mM por dez minutos, e reportaram que este tratamento preveniu a perda da turgescência das flores, o escurecimento e a necrose do ápice da espádice das flores dessa espécie.

Porém, conforme o trabalho realizado por BEYER (1976), a pulverização de flores com o íon  $\text{Ag}^+$ , sob a forma de  $\text{AgNO}_3$ , foi freqüentemente fitotóxica.

Entretanto, apesar de pesquisas recomendarem tratamentos pós-colheita para aumentar a longevidade dos antúrios, esses tratamentos não derivam em benefícios adicionais para a flor, pois, esta pode ter uma longevidade, após a colheita, acima de 3 semanas se manuseada adequadamente e com a utilização somente de água deionizada (REID & DODGE, 2008).

Problemas após a colheita são associados às bactérias que contaminam o corte da base da haste, portanto, se os antúrios fossem colocados em água depois da colheita, um biocida deveria ser adicionado, como o uso de 50 ppm de hipoclorito (REID & DODGE, 2008).

AKAMINE & GOO (1975) comentaram que, freqüentemente, a turgidez pode ser recuperada em poucas horas por reidratação, porém, segundo WATERS (1968), a variabilidade da composição da água utilizada nos vasos onde as flores são colocadas após a colheita, pode causar diferenças na manutenção da qualidade das flores de corte.

WATERS (1968) e REID & KOFRANEK (1981) recomendam somente a água deionizada ou destilada na solução de conservação em vaso, entretanto, ZIMMERMANN (1978) observou que essa situação não é prática comum, e que a utilização de água destilada ou deionizada, como único meio de conservação, diminui a razão de conductância dessa água através da haste floral e que esse fenômeno pode ser eliminado pelo uso de água da torneira ou através da diluição de 10 mM de NaCl na água destilada ou deionizada. De acordo com VAN MEETEREN et al. (2001), essa diminuição da conductância é um fenômeno freqüente em flores de corte.

A composição da água de torneira, contendo sais ou fluoretos, varia conforme o local e influencia a longevidade floral e a eficiência das soluções. Além disso, a sensibilidade à qualidade da água varia com o tipo de flor (HALEVY & MAYAK, 1981 e 1974).

WATERS (1968) relatou o uso freqüente da água de poço, com alto conteúdo de minerais, por produtores, comerciantes e consumidores, o que também poderia comprometer a eficiência das soluções conservantes.

Na região do Vale do Ribeira, observou-se o uso de água de poço nos recipientes utilizados para a acomodação das flores no barracão de embalagem e no umedecimento de folhas de papel de jornal utilizadas para a embalagem das flores.

A qualidade da água é freqüentemente medida através dos sólidos solúveis totais (SST) e o nível de qualidade, que diminui a vida em vaso, é de difícil determinação, porque varia com as impurezas da água (STABY & ERWIN, 1978).

### **Classificação**

Na Holanda 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, com colorido próprio, livres de lesões oriundas de doenças, sem deformidades, danos ou descoloração e com hastes retas e firmes; flores com leves desvios dos requisitos anteriores são classificados como A2 e antúrios com desvios mais acentuados são categorizados como B1. São classificadas também por dimensão de espata: tamanho 6 (largura da espata (e) de 60-75 mm e haste (h) com 250 mm de comprimento); tamanho 7,5 (e= 75-90 mm e h= 300 mm); tamanho 9 (e= 90-110 mm e h= 350 mm); tamanho 11 (e= 110-130 mm e h= 400 mm); tamanho 13 (e= 130-150 mm e h= 450 mm); tamanho 15 (e= 150-180 mm e h= 500 mm); tamanho 18 (e= 180-250 mm e h= 500 mm); e tamanho 25 (e= >250 mm e h= 500 mm) (VAN HERK et al., 1998).

Por outro lado, os produtores do Vale do Ribeira realizam somente separação por cores, não utilizando critérios de uniformidade na comercialização, pois, dentro da mesma cor

existem diferentes tonalidades, além de diversos formatos, tamanhos, comprimento de hastes e espádice e ponto de maturação.

### **Embalagem**

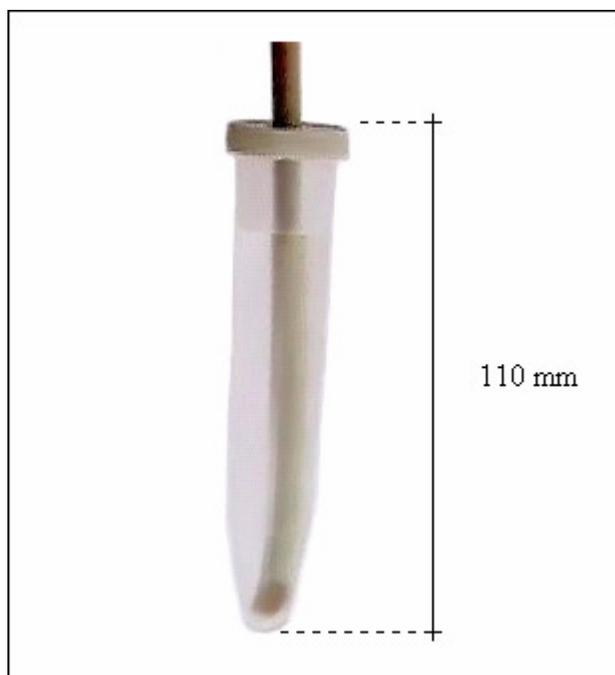
O maior dano durante o transporte de flores de antúrio é resultado da perfuração da espata pela espádice das flores vizinhas, por esse motivo, muitos produtores revestem as espatas com sacos plásticos, o que permite o arranjo das flores mais densamente dentro das caixas (REID & DODGE, 2008).

Na Holanda existem diferentes tamanhos de embalagens de papelão para antúrio: 1000x200x100 mm; 1000x300x100 mm; 1000x400x120 mm; 1000x400x140 mm; e 1000x300x80 mm (VAN HERK et al., 1998).

No Brasil, a única embalagem produzida especificamente para a comercialização de antúrios possui dimensões: caixa, 968x298x104 mm e tampa, 974x304x104 mm, que são medidas coerentes às dos paletes (1000x1200 mm) padrão internacional, permitindo, assim, sua paletização para exportação, porém, não possui áreas de abertura de troca de ar. Já os produtores do Vale do Ribeira utilizam dois sistemas de embalagens: individuais, com o uso de papel manilha ou jornal; ou embalagens de papelão sem dimensões padronizadas, ambas impróprias para exportação.

Na região de Holambra é prática geral o uso de tubetes plásticos com água, na base de cada haste (figura 1). O tubete possui tampa de borracha perfurada no centro, para permitir o encaixe da haste e evitar a saída de água; contudo, as flores são dispostas horizontalmente

dentro das caixas e suas hastes podem ter diâmetros superiores, iguais ou inferiores ao do furo da tampa do tubete ( $\varnothing = 0,35$  mm), que poderá ocasionar escoamento de água devido à posição central do furo; isso seria evitado, simplesmente trocando-se a posição central do furo da tampa por uma posição mais próxima da borda do tubete.



**Figura 1.** Tubete plástico utilizado em pós-colheita de flores de antúrio (volume= 23 ml).

### **Armazenamento**

A utilização de baixa temperatura para conservação de flores é muito importante, pois diminui a perda de água, as infecções bacterianas e as produzidas por fungos e reduz os

processos de senescência, mantendo a qualidade por mais tempo e prolongando a vida pós-colheita de plantas e flores durante o período de armazenamento (CORBINEAU, 1992).

Flores de origem tropical requerem armazenamento entre 7°C e 15°C, pois temperaturas menores podem causar injúrias por frio (*chilling*) apresentando sintomas como a descoloração das flores, lesões necróticas nas pétalas e folhas e atraso na abertura do botão após o armazenamento (NOWAK & RUDNICKI, 1990), porém, a sensibilidade de uma planta ou parte dela ao *chilling* varia em função da espécie, variedade, parte da planta e tempo de exposição à baixa temperatura (KAYS, 1991).

No caso dos antúrios, o armazenamento abaixo de 10°C induz descoloração e necrose da espata e espádice (REID & DODGE, 2008). Segundo PAULL (1987), a temperatura ótima de estocagem para flores de antúrios, variedades Kaumana, Nitta e Ozaki, situou-se entre 14°C e 17°C. No Brasil, utiliza-se pouco a técnica de conservação sob controle de temperatura para essa espécie, que colocada na sua embalagem, permanece à temperatura ambiente até final de sua vida útil. Por outro lado, flores para exportação devem ser armazenadas e transportadas sob condições de ambiente controlado.

De acordo com o trabalho de SANKAT & MUJAFFAR (1994), nas flores de antúrio armazenadas sob temperaturas de 8°C, 13°C e 18°C, as razões de absorção, de perda e de acúmulo de água diminuíram rapidamente de  $8,805 \times 10^{-4}$ ,  $7,610 \times 10^{-4}$  e  $1,244 \times 10^{-4}$  g/cm<sup>2</sup> de espata/h, respectivamente, durante os cinco primeiros dias, e após esse período, essas razões diminuíram lentamente. Para as três temperaturas de armazenagem estudadas, as razões de absorção de água foram diretamente proporcionais à soma das razões de perda e acúmulo de água, com a constante de proporcionalidade variando entre 0,9559-1,0492, com uma média de 1,0044.

Em um trabalho realizado nos anos noventa, a razão transpiração/absorção de água durante o armazenamento de flores de antúrio a 28°C foi menor ou igual a 1 para os primeiros dez dias, durante esse tempo o peso e a porcentagem de umidade aumentaram de 2% e 11% respectivamente. Por volta do vigésimo dia a 28°C, a proporção aumentou para 1,62 e o peso e porcentagem de umidade encontravam-se abaixo dos valores originais, com 60% das flores começando a tornarem-se impróprias para a comercialização. As flores armazenadas a 18°C mantiveram a razão entre transpiração e absorção de água igual a 1 até o vigésimo dia, a partir desse tempo, a transpiração excedeu a absorção, o peso e porcentagem de umidade das flores diminuíram e as flores começaram a mostrar sinais de deterioração, com 60% das flores tornando-se impróprias para a comercialização por volta do trigésimo dia. Um boa razão entre transpiração e absorção de água (0,86-1,04) foi obtida pelas flores estocadas a 13°C durante os trinta dias do experimento, quando o peso e a porcentagem de umidade das flores mostraram valores altos em relação aos valores iniciais; neste caso também houve deterioração das flores, porém, mostraram-se comercializáveis depois dos trinta dias de estocagem. As flores estocadas a 8°C, após o décimo dia do experimento, desenvolveram rapidamente um azulamento e posterior escurecimento de espata, os quais são sintomas de *chilling*, tornando-se impróprias para o comércio (SANKAT & MUJAFFAR, 1994).

O conteúdo de água dos produtos afeta todas as propriedades térmicas e varia com o estágio de desenvolvimento da variedade e com a perda de água após a colheita. De acordo com HONÓRIO & MORETTI (2002), a alta porcentagem de água nos produtos hortícolas (70% a 95%) faz com que esses produtos percam água sempre que conteúdo de água no ar (umidade absoluta) for menor que o conteúdo de água disponível para evaporação no produto

e, por se tratar de um fenômeno de superfície, quanto maior a superfície do produto em relação ao seu volume, maior será a evaporação.

À medida que a temperatura do ar ambiente aumenta, simultaneamente, tem-se o aumento da perda de água, ocorrendo sempre que houver diferença de pressão de vapor entre o produto e o ar ambiente. A perda de água pelos produtos poderá ser reduzida com a elevação da umidade do ar do ambiente, pela redução da temperatura do produto, que reduz a pressão de vapor de água deste, pela adequação da velocidade do ar do ambiente e pela utilização de embalagens adequadas e de coberturas sintéticas ou naturais sobre o produto (HONÓRIO & MORETTI, 2002).

A temperatura é o fator ambiental mais importante na conservação de produtos hortícolas, afeta diretamente os processos naturais de respiração, transpiração e outros aspectos fisiológicos.

### **2.3. Área foliar específica (AFE)**

A área foliar específica é expressa pela razão entre a área foliar e a massa seca das folhas (BENINCASA, 2003). De acordo com RADFORD (1967), a AFE representa as diferenças no espessamento foliar, permitindo verificar se as plantas estão acumulando fotoassimilados em suas folhas ou translocando-os para outros órgãos.

Considerando a área foliar um componente morfofisiológico e a massa um componente anatômico de uma espécie vegetal, pois está relacionado à composição interna

(número e tamanho) das células do mesofilo, verifica-se que o seu inverso reflete a espessura das folhas (BENINCASA, 2003).

De maneira geral, a área foliar específica (AFE) diminuiu ao longo do ciclo das plantas. Segundo BENINCASA (2003), no início do desenvolvimento, os valores da AFE podem ser maiores, revelando folhas pouco espessas, com pouca massa seca e área foliar. Com o desenvolvimento das plantas, aumentam-se a área foliar e a massa seca de folhas, com a queda dos valores dessa variável. Para FERREIRA (1996), esse decréscimo indica o aumento na espessura da folha, resultante do aumento e do tamanho do número de células nas plantas.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Material**

Os experimentos foram conduzidos no Campo Experimental e no Laboratório de Tecnologia Pós-colheita (LTPC) da Faculdade de Engenharia Agrícola – FEAGRI – da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.

#### **Material utilizado:**

- 1 estufa metálica (7 m x 18 m – 126 m<sup>2</sup>), Trop-7000II, com lanternin zenital fixo e 2 m de pé direito;
- 300 m<sup>2</sup> de filme plástico de 150 µm; 140 m<sup>2</sup> de tela reflexiva de sombreamento 60%; 140 m<sup>2</sup> de tela reflexiva de sombreamento 40%;
- 12 canaletas de 1 m x 4,5 m e 0,2 m de profundidade;
- 200 m de fita gotejadora;
- 25 m de tubos de PVC de 100 mm, para a coleta do escoamento da solução de irrigação das canaletas e retorno destas ao reservatório de irrigação;
- 12 m de tubos de PVC de 35 mm, para a instalação do sistema de irrigação;
- 2 reservatórios de água de 1000 L e 2 reservatórios de água de 250 L;

- 1 moto bomba, SD2  $1/2$  CV, 110V/220V, mono/bifásica;
- 12 conectores com anel de vedação;
- 1 ligação de pressão de 1 polegada;
- 1 válvula de sucção, tipo sapo;
- 1 filtro de disco de 1 polegada;
- 1 peagâmetro de bancada Cole Parmer/pH 2500 (precisão:  $\pm 0,1$ ), para o monitoramento do pH da água e da solução hidropônica;
- 1 condutivímetro de bancada Digimed/DM 31 (precisão:  $\pm 0,01$ ), para o monitoramento da condutividade elétrica da solução hidropônica;
- 1 balança Gehaka/BG 4000 semi-analítica (precisão:  $\pm 0,01$  g), para a pesagem de material fresco e seco;
- 1 balança Gehaka/BG 400 semi-analítica (precisão:  $\pm 0,001$  g) e 1 balança analítica AND/HR-200 (precisão:  $\pm 0,0001$  g), para a pesagem de nutrientes;
- 1 estufa de secagem de circulação mecânica Fanem/320-SE, para a secagem das amostras;
- 1 termômetro de máxima e mínima (precisão:  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ), para o monitoramento das variações das temperaturas máximas e mínimas;
- 1 luxímetro LD-200 (precisão:  $\pm 4\%$ ), para o monitoramento da intensidade luminosa incidente sobre as plantas;
- 2 paquímetros digitais Mitutoyo/CD 6"BS (precisão:  $\pm 0,01$  mm), 2 réguas de madeira de 1 m (precisão:  $\pm 0,5$  mm) e 2 fitas métricas de 1 m (precisão:  $\pm 0,5$  mm), para dimensionamento de flores, folhas, hastes e altura de plantas;

- 6 tesouras de poda, sendo 3 para o controle fitossanitário (retirada de folhas doentes) e 3 para a amostragem de flores e folhas, uma para cada canaleta;

- 1 mini disjuntor bipolar DIN de 2x16 A – 18 mm; 1 mini disjuntor bipolar DIN de 2x36 A – 18 mm; 1 rolo de fita isolante, 19 mm x 50 m; 1 temporizador automático (timer mecânico), KW-600M;

- 10 baldes de plástico de 20 litros cada, para acondicionamento e transporte das amostras.

- 1000 mudas de antúrio ‘IAC Eidibel’;

- 8 m<sup>3</sup> de fibra de coco;

- 150 m<sup>2</sup> de tela preta de sombreamento 50%;

- 150 m<sup>2</sup> de tela reflexiva de sombreamento 60%;

- 150 m<sup>2</sup> de tela reflexiva de sombreamento 40%;

- 100 m de cabo elétrico PP 3x6 mm<sup>2</sup>, 100 m de cabo elétrico PP 3x6 mm<sup>2</sup> 750V;

- 25 kg de sulfato de magnésio;

- 25 kg de fosfato monoamônio;

- 50 kg de nitrato de potássio;

- 50 kg de nitrato de cálcio;

- 500 g de ácido bórico;

- 500 g de sulfato de cobre;

- 500 g de sulfato de manganês;

- 500 g de molibdato de sódio;

- 500 g de sulfato de zinco;

- 2 kg de ferro EDDHA;

- 9 kg de hidróxido de potássio;

- 9 L de ácido clorídrico;

### **3.2. Métodos**

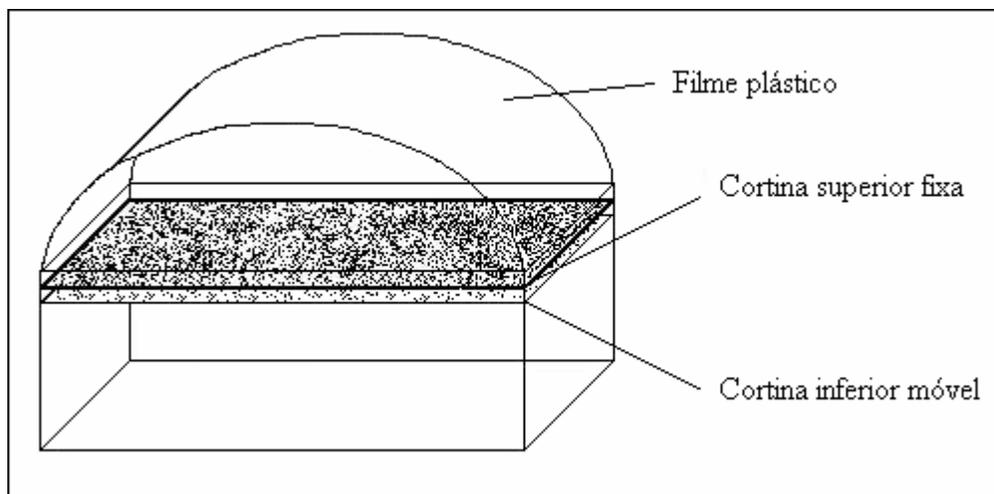
O trabalho foi composto de duas partes:

- Parte I: Cultivo de antúrio 'IAC Eidibel' em sistema hidropônico com fibra de coco, iniciado em outubro de 2005;

- Parte II: Avaliações qualitativas da flor e avaliações quantitativas da flor e planta.

#### **Parte I**

O experimento foi instalado em estufa metálica coberta com filme plástico de 150  $\mu\text{m}$  (anti-gotejo). Para atender às necessidades de sombreamento da cultura, a estufa foi fechada lateralmente com tela preta de sombreamento 50% e duas cortinas móveis na horizontal de tela reflexiva na altura do pé direito: cortina superior (sombreamento 60%) e inferior (40%) para possibilitar o seu recolhimento nos meses de menor insolação (entre finais de junho e setembro) e nos dias totalmente nublados ou chuvosos (figura 2).



**Figura 2.** Ilustração esquemática da posição das cortinas horizontais superior e inferior.

Foram realizadas diariamente, medidas de temperatura (máxima e mínima) e intensidade luminosa que chegava até as folhas superiores das plantas. Este último foi expresso em Lux (Lumens.m<sup>-2</sup>) e medido às 9 h, 12 h e 15 h.

O sistema de cultivo foi o hidropônico em canaletas. As canaletas foram dispostas formando-se três canteiros distanciados 1 m entre si, com 16 m de comprimento cada e 3% de declividade (figura 3). Quatro canaletas foram utilizadas por canteiro, sobrepondo-as de forma que se obteve o comprimento proposto. Cada canteiro foi forrado com filme plástico de 150 µm, para evitar vazamentos e corrosão de suas paredes por ação da solução de fertilização. O substrato utilizado no cultivo foi a fibra de coco (fibras do mesocarpo do fruto da palmeira *Cocos nucifera* L), que é indicada para esta cultura (TOMBOLATO et al., 2004). O espaçamento foi de 200 mm x 200 mm, com quatro linhas de plantio, totalizando 320 plantas por canteiro.



**Figura 3.** Antúrio ‘IAC Eidibel’ cultivado em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco.

As mudas de antúrio ‘IAC Eidibel’ utilizadas no cultivo hidropônico tinham garantia de origem e sua aquisição foi realizada junto a um laboratório de cultura de tecidos conveniado ao Instituto Agrônomo.

## **Sistema hidropônico**

O sistema hidropônico foi o fechado, a irrigação por gotejamento com a utilização de cinta gotejadora (quatro linhas de irrigação/canaleta), conforme a figura 4. O sistema de irrigação foi controlado por um temporizador mecânico programado da seguinte forma: período diurno (PD), compreendido entre 6 h e 18 h, e período noturno (PN), entre 18 h e 6 h. A frequência de irrigação (FI) e o tempo de irrigação (TI) para ambos foram: para PD, FI= a cada 60 min e TI= 15 min, para PN, FI= a cada 240 min e TI= 15 min. Conforme a variação diária da condutividade elétrica (CE) da solução no reservatório, às 18 h eram estabelecidas as irrigações subsequentes: se a CE fosse maior do que  $0,12 \text{ mS}\cdot\text{mm}^{-1}$ , a irrigação era somente com água, se menor do que  $0,12 \text{ mS}\cdot\text{mm}^{-1}$ , a irrigação era com a solução fertilizante.



**Figura 4.** Detalhe da cinta gotejadora utilizada no cultivo hidropônico fechado e com fibra de coco do antúrio ‘IAC Eidibel’.

Foram utilizados quatro reservatórios: R1, para o armazenamento de água (1000 L), R2 e R3 (250 L cada), para o preparo de duas soluções, A e B, e R4 (1000 L), para a solução C. Este último era subterrâneo, para que a solução retornasse ao reservatório de fornecimento por gravidade.

## **Preparo da solução de irrigação**

No preparo da solução nutritiva, os sais eram dissolvidos separadamente para evitar a imobilização química, ou precipitações. Primeiramente, duas soluções eram formuladas, soluções A e B, para posteriormente serem misturadas e diluídas para formar a solução C, que era a solução de irrigação.

A solução A tinha a seguinte formulação: 236 g de sulfato de magnésio, 123 g de fosfato monoamônio e 487,5 g de nitrato de potássio. A solução B: 315 g de nitrato de cálcio, 1,18 g de ácido bórico, 0,23 g de sulfato de cobre, 14 g de ferro EDDHA, 0,77 g de sulfato de manganês, 0,13 g de molibdato de sódio e 0,91 g de sulfato de zinco. Estes valores foram baseados na composição básica da solução nutritiva recomendada por TOMBOLATO et al. (2004).

Para a obtenção da solução de irrigação, 250 litros de cada solução A e B eram misturados no reservatório C, completando-se o volume com água. A CE da solução era de 0,12 mS.mm<sup>-1</sup>.

Para correções da CE da solução de irrigação, duas soluções estoque eram formuladas: soluções estoque D e E: Solução estoque D: 47,2 g de sulfato de magnésio, 24,6 g de fosfato monoamônio e 97,5 g de nitrato de potássio, completando-se o volume de 2 litros; Solução estoque E: 63 g de nitrato de cálcio, 236 mg de ácido bórico, 0,46 mg de sulfato de cobre, 2,8 g de ferro EDDHA, 154 mg de sulfato de manganês, 26 mg de molibdato de sódio e 182 mg de sulfato de zinco, completando-se o volume de 2 litros. Estas soluções eram armazenadas para a utilização quando necessária.

O controle do pH e da CE era diário. As reposições de água e sais ocorreram de acordo com a necessidade para a manutenção da concentração da solução fertilizante, adicionando-se água ou solução C e D até que fosse atinja a CE desejada, conforme o caso.

### **Procedimento para o ajuste do pH da solução de irrigação**

A medição do pH da solução de irrigação foi realizada diariamente sempre no mesmo horário (7 h), utilizando-se de um peagâmetro. A água utilizada na solução salina tinha o seu pH ajustado anteriormente a adição dos sais, se necessário. Utilizava-se para isto, soluções aquosas a 20% de hidróxido de potássio ou ácido clorídrico, conforme o caso. Estas mesmas soluções aquosas eram utilizadas para a correção do pH da solução de irrigação, quando o seu valor estivesse fora da faixa 5,5 a 6,0 (TOMBOLATO et al., 2004).

### **Procedimento para o ajuste da CE da solução de irrigação**

A reposição de nutrientes absorvidos pelas plantas foi realizada através do monitoramento diário da CE e sempre no mesmo horário (18 h). Quando a CE aumentava, era adicionada água até que a mesma atingisse  $0,12 \text{ mS.mm}^{-1}$ . Quando ocorria redução, os sais eram repostos: para cada 10% de diminuição da CE ( $12 \times 10^{-3} \text{ mS.mm}^{-1}$ ), eram acrescentados 50 ml de cada solução estoque C e D. A renovação total da solução de irrigação era feita a cada 45 dias, portanto, 8 renovações por ano.

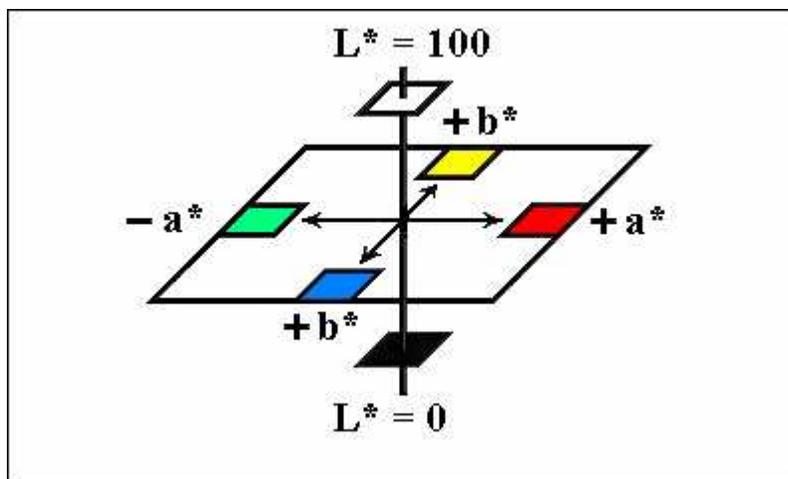
## Parte II

### Avaliações:

#### - Da cor de espata

A análise de cor foi realizada com o uso de colorímetro, pelo método *HUNTERLab*. Os parâmetros medidos foram: “L”, “a” e “b”. Este método também foi o utilizado por LEME (2004), em seu trabalho sobre pós-colheita de antúrio. As medições foram realizadas nas espatas de flores recém colhidas.

Os parâmetros de cor “L”, “a” e “b” fazem parte de um sistema de coordenadas e define a cor em termos de luminosidade (brilho), vermelho versus verde e amarelo versus azul. O valor “L” indica luminosidade de 100 (branco) a 0 (preto). Um valor positivo para “a” ( $a > 0$ ) indica tonalidade vermelha e “ $a < 0$ ” indica tonalidade verde. O valor de “ $b > 0$ ” indica tonalidade amarela e “ $b < 0$ ”, tonalidade azul. A cada leitura, os três parâmetros de cor da amostra são determinados simultaneamente. A figura 5 mostra os eixos de coordenadas de cor para valores de  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ .



**Figura 5.** Eixos de coordenadas de cor: L\*, luminosidade (brilho), a\*, vermelho x verde e b\*, amarelo x azul.

Para a determinação do padrão de cor (“L”, “a” e “b”) da variedade, 100 flores com o ponto de maturação em 1/3 das flores ainda fechadas foram amostradas para a realização das leituras colorimétricas. Os valores de “L”, “a” e “b” da variedade foram calculados através da média aritmética dos valores de cada parâmetro de cor das amostras (“L\*”, “a\*” e “b\*”).

A variação de cor ( $\Delta E$ ) de cada amostra em relação ao padrão de cor da variedade foi calculada através da raiz quadrada da soma dos quadrados das diferenças ( $\Delta$ ) de brilho e cores da amostra (“L\*”, “a\*” e “b\*”) em relação ao padrão de brilho e cores da variedade (“L”, “a” e “b”), conforme a equação abaixo:

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

Onde,

- “ $\Delta L^*$ ” é calculado pela diferença: (L (padrão) – L\*(amostra)).
- “ $\Delta a^*$ ” é calculado pela diferença: (a (padrão) – a\*(amostra)).
- “ $\Delta b^*$ ” é calculado pela diferença: (b (padrão) – b\*(amostra)).

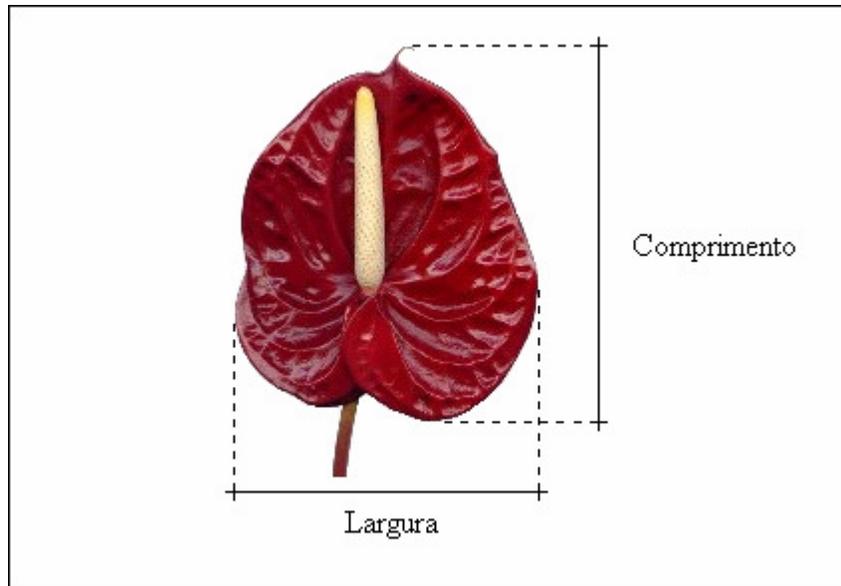
Na interpretação dos resultados, variações negativas de  $\Delta L^*$  indicam que a amostra é mais brilhante em relação ao padrão, enquanto que variações positivas indicam que a amostra é menos brilhante em relação ao padrão. Valores negativos de  $\Delta a^*$  indicam que o produto está perdendo ou se afastando da cor vermelha e  $\Delta b^*$  negativo, que está perdendo ou se afastando da coloração amarela. Os valores de  $\Delta E^*$  são sempre maiores que zero e indicam a diferença entre a cor do produto e o seu cor padrão.

A variação de cor ( $\Delta E$ ) das amostras foi analisada verificando-se a homogeneidade da cor das espatas da variedade, sendo que quanto menor o valor de  $\Delta E$ , maior a homogeneidade da cor da flor da variedade.

#### **- Do formato de espata**

Para a avaliação do formato de espata, esta foi analisada frontalmente e com o ápice da espádice voltado para cima. A espata foi dividida por uma linha imaginária que unia o ponto de inserção da espádice à ponta da espata, separando-a em lóbulo direito e esquerdo.

O formato da espata da flor foi avaliado através dos dados de comprimento, larguras dos lóbulos esquerdo e direito e largura total de espata (figura 6).



**Figura 6.** Dimensões da espata de antúrio.

Para esta determinação, 100 flores com ponto de colheita em 1/3 e largura de espata de 90 mm) foram amostradas aleatoriamente e as suas dimensões determinadas (comprimento, larguras dos lóbulos direito e esquerdo e largura total de espata). Com os dados obtidos, verificou-se a homogeneidade no formato das flores da variedade em questão.

#### **- Do tamanho de espata**

O tamanho da flor também é baseado nas dimensões de comprimento e largura de espata. Portanto, esses dados foram coletados através das medições de comprimento e de largura das espatas em 100 flores colhidas aleatoriamente.

Com os dados obtidos, realizou-se a classificação da flor seguindo-se o critério de classificação por tamanho, segundo o padrão holandês de classificação de antúrio para largura

de espata: tamanho 6 (largura da espata (e) de 60 mm - 75 mm); tamanho 7,5 (e= 75 mm - 90 mm); tamanho 9 (e= 90 mm - 110 mm); tamanho 11 (e= 110 mm - 130 mm); tamanho 13 (e= 130 mm - 150 mm); tamanho 15 (e= 150 mm - 180 mm); tamanho 18 (e= 180 mm - 250 mm); e tamanho 25 (e= >250 mm) (VAN HERK et al., 1998). Dessa forma, foi estabelecida a variação de tamanho das flores da 'IAC Eidibel', oriundas de plantas de cultura de tecidos.

### **- Do comprimento de haste**

O comprimento de hastes foi obtido através da média dos comprimentos de hastes de 100 flores, com o mesmo ponto de colheita (1/3). As flores utilizadas foram as mesmas usadas para a avaliação de tamanho de espata.

Com os dados obtidos, realizou-se a classificação da flor seguindo-se o critério de classificação por tamanho de espata e comprimento de haste, segundo o padrão holandês de classificação de antúrio para largura de espata e comprimento de haste: tamanho 6 (largura da espata (e) de 60 mm - 75 mm e haste (h) com 250 mm de comprimento); tamanho 7,5 (e= 75 mm - 90 mm e h= 300 mm); tamanho 9 (e= 90 mm - 110 mm e h= 350 mm); tamanho 11 (e= 110 mm - 130 mm e h= 400 mm); tamanho 13 (e= 130 mm - 150 mm e h= 450 mm); tamanho 15 (e= 150 mm - 180 mm e h= 500 mm); tamanho 18 (e= 180 mm - 250 mm e h= 500 mm); e tamanho 25 (e= >250 mm e h= 500 mm).

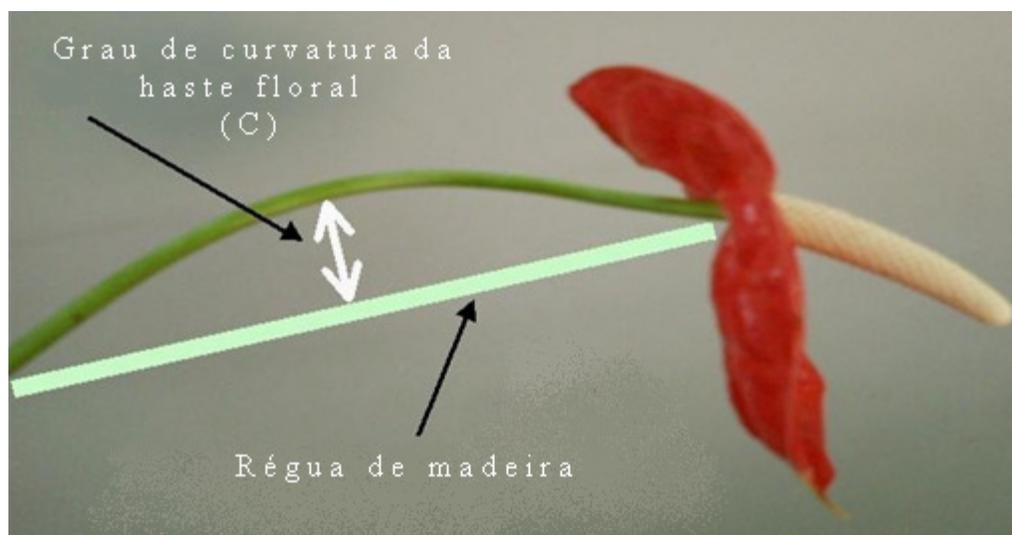
Dessa forma, estabeleceu-se a variação de comprimento de hastes das flores da 'IAC Eidibel', oriundas de plantas de cultura de tecidos, verificando-se, também, se a relação

largura de espata e comprimento de hastes permitia o enquadramento das flores na classificação holandesa de antúrio.

#### - Do grau de curvatura da haste floral (C)

O grau de curvatura da haste floral foi obtido através da análise de 100 flores com o mesmo ponto de colheita (1/3) e mesmo comprimento de haste. As flores utilizadas foram as mesmas usadas para a avaliação de tamanho de espata.

Para a determinação deste parâmetro, as flores foram avaliadas frontalmente, sendo utilizada como guia uma régua de madeira de 1 m de comprimento, colocada ao lado da haste floral e, no caso de curvatura, mediu-se a maior distância formada entre a haste da flor e a haste de madeira (figura 7).



**Figura 7.** Representação do grau de curvatura da haste floral.

Esta medida representa o grau de curvatura da haste floras da variedade, pois, em termos de padrão de qualidade, haste curva é considerada um defeito grave e a flor é considerada descarte.

#### **- Da floração: início do florescimento e das flores comerciais**

O início do florescimento e o início da produção de flores comerciais do cultivo de flores de antúrio no sistema hidropônico fechado com substrato de fibra de coco foram verificados e comparados com o início do florescimento, 18 meses de idade, e com o início da produção de flores comerciais, 24 meses de idade, do cultivo tradicional, para a verificação da precocidade de produção de flores nesse sistema de cultivo.

#### **- Da produtividade da 'IAC Eidibel' em sistema hidropônico com fibra de coco**

A determinação da produtividade foi realizada, coletando-se os dados de produção de flores desde o início da floração até o término do experimento, comparando-a com a média de produtividade no cultivo tradicional, que é de 6 flores/planta/ano. Os dados obtidos foram expressos em número de flores por planta e por área de estufa, ambas por ano.

### **- Da altura de plantas**

Ao longo de todo o período de cultivo (2 anos) a altura da planta era monitorada bimensalmente através da medição da distância do colo ao ponto mais alto da folha mais alta da planta. Para isso, foram utilizadas 30 plantas escolhidas aleatoriamente (10 plantas de cada canteiro), identificando-as numericamente e utilizando-as, para esta finalidade, ao longo de todo o experimento.

### **- Do número de folhas por planta**

Durante os dois anos de experimento, bimensalmente coletou-se dados de produção de folhas de 30 plantas escolhidas aleatoriamente (as mesmas plantas usadas para a avaliação de altura de planta), para a obtenção da média do número de folhas/planta/ano, que no sistema de cultivo tradicional é de 6 folhas/planta/ano. Esse dado indicaria se o sistema hidropônico contribuiria para a produção de folhas em menor intervalo de tempo quando comparado ao cultivo tradicional.

### **- Determinação da área foliar específica (AFE)**

Este índice foi calculado bimensalmente através do quociente entre a estimativa da área foliar total da planta e o peso seco das mesmas, o que indicaria o reflexo do ganho de

massa seca no desenvolvimento da planta em termos de aumento de área foliar. Os dados foram comparados à produção de folhas de antúrio no cultivo tradicional, que segundo LOPES & MANTOVANI (1980) é de uma folha a cada dois meses.

Foram amostradas 9 plantas para cada determinação da AFE (três plantas de cada canteiro).

A determinação da área foliar da planta foi calculada através da soma da área foliar de cada folha. O cálculo desta última era baseado na comparação do peso de uma área conhecida de papel com o peso dos recortes dos perímetros das folhas traçados sobre o mesmo papel.

#### **- Determinação da variação da massa da matéria seca de folha (VMSF)**

Em todas as determinações de massa de matéria seca, o material vegetal foi coletado sempre no mesmo horário (10 h), pesado (para a determinação de massa fresca) e secado em estufa a 70°C, sob ar forçado até que o valor da massa se tornasse constante.

A VMSF foi obtida bimensalmente através de determinações da massa de matéria seca de folha. Cada amostragem era composta por 9 plantas retiradas aleatoriamente do cultivo (três plantas de cada canaleta). Com os dados coletados ao longo dos dois anos de cultivo, construiu-se o gráfico do VMSF.

Este dado em conjunto com a AFE indica o desenvolvimento da planta ao longo do tempo em termos de acúmulo de matéria seca e ocupação de área.

**- Determinação da variação da massa da matéria seca da espádice (VMSE), variação da massa seca da espata (VMSES) e variação da massa da matéria seca da haste floral (VMSH)**

**a. Determinação da variação da massa da matéria seca da espádice (VMSE)**

Para a determinação da VMSE foram realizadas determinações de massa da matéria seca de espádices (MSE) de flores em cinco estádios de maturação diferentes: 1 (flores totalmente fechadas),  $\frac{2}{3}$  (66,6% das flores fechadas),  $\frac{1}{2}$  (50% das flores fechadas),  $\frac{1}{3}$  (33,3% das flores fechadas) e 0 (espádices com todas as flores abertas). Para estas determinações foram utilizadas 100 espádices para cada estágio de maturação.

**b. Determinação da variação da massa da matéria seca da espata (VMSES)**

Para a determinação do VMSES foram realizadas determinações de massa da matéria seca das espatas (MSES) de flores em cinco estádios de maturação diferentes: 1 (flores totalmente fechadas),  $\frac{2}{3}$  (66,6% das flores fechadas),  $\frac{1}{2}$  (50% das flores fechadas),  $\frac{1}{3}$  (33,3% das flores fechadas) e 0 (espádices com todas as flores abertas). Para estas determinações foram utilizadas 100 espatas para cada estágio de maturação.

### **c. Determinação da variação da massa da matéria seca da haste floral (VMSH)**

Para a determinação do VMSH foram realizadas determinações de massa da matéria seca de hastes (MSH) de flores em cinco estádios de maturação diferentes: 1 (flores totalmente fechadas),  $\frac{2}{3}$  (66,6% das flores fechadas),  $\frac{1}{2}$  (50% das flores fechadas),  $\frac{1}{3}$  (33,3% das flores fechadas) e 0 (espádices com todas as flores abertas). Para estas determinações foram utilizadas 100 hastes florais para cada estágio de maturação.

Os dados obtidos de VMSE, VMSES e VMSH foram analisados estabelecendo-se em qual estágio de maturação da flor ocorreu o maior acúmulo de massa de matéria seca e, conseqüentemente, em qual o estágio de maturação deve ser realizada a colheita da flor. Este dado foi comparado ao ponto de colheita utilizado na literatura ( $\frac{1}{3}$ ) e que foi estabelecido através de experimentos de longevidade floral.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### - Dados Climáticos

A média anual de temperatura máxima obtida foi de 32,1°C, que se encontra em acordo com o limite de temperatura máxima diurna recomendada por TOMBOLATO et al. (2004), que é de 35°C. Para a média anual de temperatura mínima, obteve-se o valor de 16,2°C, que é uma média abaixo do limite de temperatura mínima noturna recomendada pelo mesmo autor, 18°C, porém, esse comportamento do clima já era esperado para a cidade de Campinas, sendo que esse fator não trouxe prejuízos ao cultivo das plantas.

A intensidade luminosa média no interior da estufa durante os dois anos de cultivo foi de  $13 \times 10^3 \pm 3 \times 10^3$  Lux. O valor encontrado foi resultante da utilização das telas reflexivas instaladas como cortinas horizontais. Como a requisição de sombra para a cultura encontra-se entre 50% e 90% (HIGAKI, WATSON & LEONHARDT, 1973) da luz natural, a intensidade luminosa devido às telas foi de aproximadamente 87%, considerando a média externa, que foi de  $100 \times 10^3 \pm 26 \times 10^3$  Lux, fator que explica a inexistência de queimaduras causadas por excesso de luminosidade.

## **- Floração: início do florescimento e das flores comerciais**

### **Início do florescimento**

O início do florescimento foi observado no 9º mês de cultivo (aos 270 dias) e comprovado na avaliação realizada aos 300 dias do plantio, ficando constatada a existência de 106 botões florais no princípio de desenvolvimento (figura 8), que correspondia a 11% do total das plantas em florescimento. Quando comparado com o início do florescimento no cultivo tradicional dessa espécie, que é de aproximadamente 540 dias, o sistema hidropônico com fibra de coco antecipou o início da produção de flores em 270 dias, ou seja, um ganho de 50% em termos de tempo. Dessa forma, o cultivo de antúrio 'IAC Eidibel' em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco tornou precoce a produção de flores.



**Figura 8.** Aspecto do estágio de desenvolvimento do botão floral de antúrio, em plantas com 9 meses de idade.

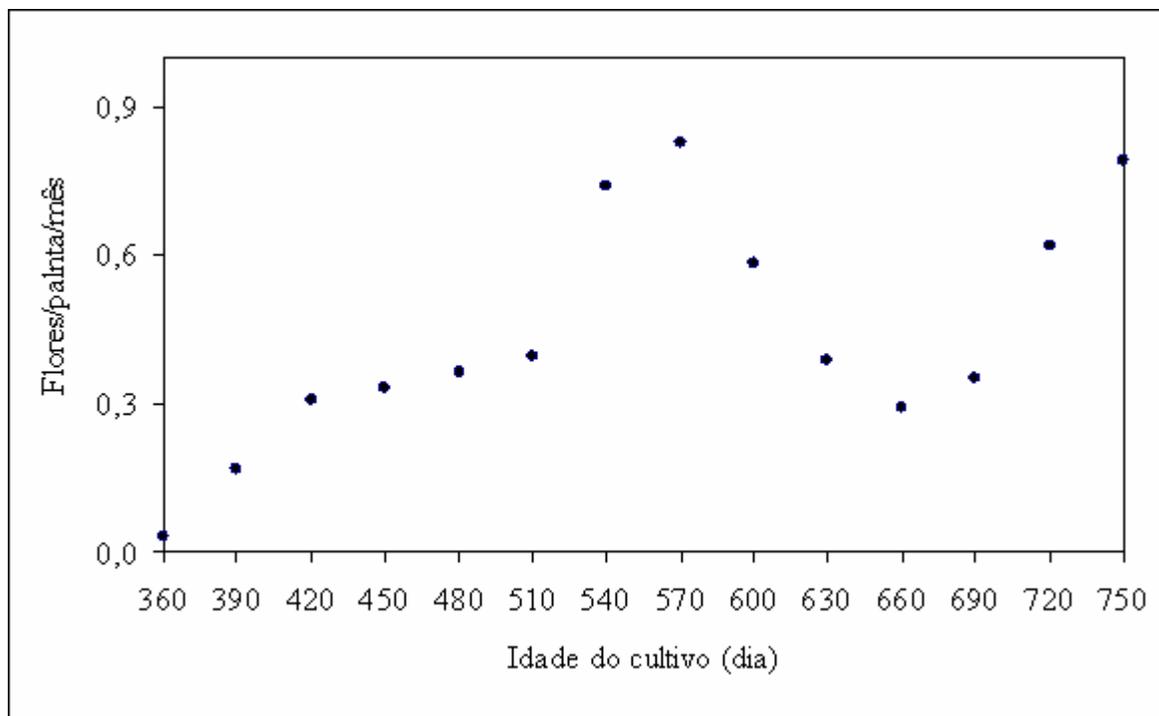
### **Início das flores comerciais**

Comparando o tamanho das flores produzidas aos 390 dias após o início do cultivo, com o padrão de classificação holandês, apresentado por VAN HERK et al. (1998), as flores apresentaram tamanhos que se enquadraram na classificação 6 e 9, ou seja, com largura de espata variando entre 60 mm e 110 mm, que é o intervalo correspondente ao tamanho 6 ao 9.

Dessa forma, estabeleceu-se que o cultivo de antúrio 'IAC Eidibel' em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco iniciou a produção de flores comerciais aos 13 meses de idade (390 dias). Se considerarmos que no cultivo tradicional essas flores são produzidas a partir dos 720 dias (dois anos de idade), esse sistema de cultivo antecipou em 11 meses o início da produção de flores comerciáveis, ou seja, um ganho de 45,8% em termos de tempo, que para um empreendedor rural significaria a antecipação do início do retorno econômico do empreendimento.

#### **- Produtividade da 'IAC Eidibel' em sistema hidropônico com fibra de coco**

A partir dos 360 dias de idade das plantas, observa-se na figura 9 variação crescente da produtividade de antúrios em sistema hidropônico com fibra de coco, durante os primeiros 420 dias (14 meses) de produção.



**Figura 9.** Médias da produção mensal de flores de antúrios ‘IAC Eidibel’, cultivados no sistema hidropônico com fibra de coco, durante os catorze primeiros meses de produção.

Aos 360 dias, foi realizada a primeira colheita de flores, com a retirada de 25 flores da cultura, que representou uma produtividade de 0,03 flores/plantas/mês. Nessa avaliação as flores apresentaram-se pequenas e possuíam cerca de 30 mm de largura de espata e 70 mm de comprimento de hastes. No padrão holandês de antúrio, conforme VAN HERK (1998), esse tamanho inicial não se enquadra, porém, atualmente essas flores podem ser comercializadas para a utilização em pequenos arranjos de mesas, consumidos principalmente por restaurantes, o que as tornariam comercializáveis.

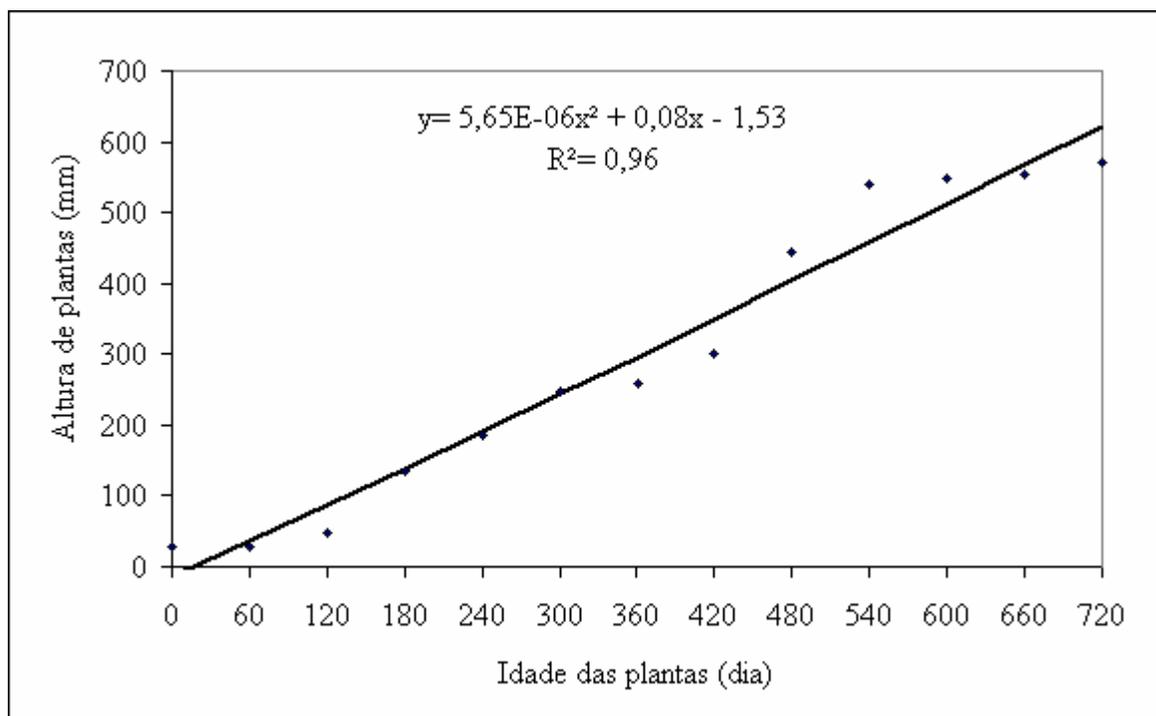
Constatou-se que a produção de flores teve três comportamentos: dos 360 dias aos 570 dias, dos 570 dias aos 660 dias e dos 660 dias aos 750 dias. No primeiro período, houve um crescimento da produção de flores com o aumento da idade das plantas, com média de 296,75 flores/mês e produtividade média de 0,40 flores/planta/mês. No segundo intervalo, que

coincidiu com o início do período de inverno, ocorreu um declínio da produtividade mensal das plantas, porém, com o aumento da produção mensal de flores, que foi de 309,67 flores/mês, e média de produtividade de 0,42 flores/planta/mês. No último período, houve aumento na produção de flores e na produtividade das plantas, com médias de 422,33 flores/mês e 0,59 flores/planta/mês, respectivamente.

Analisando o período compreendido entre 360 e 750 dias, foram calculadas as médias de produção anual de flores, que foi de 4218 flores/ano, de produtividade média das plantas, 5,72 flores/planta/ano (0,48 flores/planta/mês) e de produtividade anual de flores por metro quadrado de estufa, 58,00 flores/m<sup>2</sup> de estufa/ano. Comparando as produtividades de plantas de antúrios, citadas por LOPES & MANTOVANI (1980), de 5 a 12 flores/planta/ano, com a do cultivo hidropônico fechado e com fibra de coco (5,72 flores/planta/ano), observou-se que no primeiro ano de produção de flores no cultivo hidropônico, a produtividade média de flores dessa variedade atingiu os valores citados pela literatura, porém, a figura 9 mostra que esse valor tende a aumentar, com possibilidade de atingir a produtividade média esperada para uma variedade, que, conforme os mesmos autores, deve situar-se entre 8 e 10 flores/planta/ano.

## **- Altura de plantas**

A figura 10 mostra a evolução da altura de plantas ao longo de dois anos de cultivo.



**Figura 10.** Evolução da altura (mm) versus a idade (dia) do cultivo de plantas de antúrio ‘IAC Eidibel’ em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco.

Até os 120 dias, após o plantio, o desenvolvimento das plantas, em termos de altura, foi relativamente baixo se comparado com a evolução da altura após esse período. Essa ocorrência explica-se por trata-se de uma fase de adaptação ao cultivo, porém apresentando o dobro da altura inicial. Esse fato pode ser explicado pela necessidade que a planta tem de um sistema radicular estabilizado e desenvolvido, ou seja, a partir do momento que as raízes se fixaram no substrato, a planta iniciou a sua fase de crescimento em altura. Conforme MAGALHÃES (1979) esse comportamento procede, entretanto a planta continuará

apresentando esse ritmo de crescimento até atingir seu tamanho adulto. A figura 10 mostra que após o quarto mês, a planta teve ganho médio em altura de 25 mm/mês, chegando ao final do primeiro ano com altura média de  $259 \pm 32$  mm, o que correspondeu a aproximadamente 10 vezes a sua altura original.

Após o primeiro período de inverno e com a entrada no segundo ano de cultivo, o crescimento em altura acentuou-se novamente, atingindo, no início do segundo período de temperaturas baixas (540 dias), altura média de  $541 \pm 29$  mm, com ganho médio em altura de 47 mm/mês, para o referido período. Durante os meses subsequentes, o crescimento em altura diminuiu devido à queda da temperatura, e reiniciando-se ao final dos 720 dias, atingindo altura média de  $572 \pm 33$  mm, ou seja, um ganho em altura de 5 mm/mês.

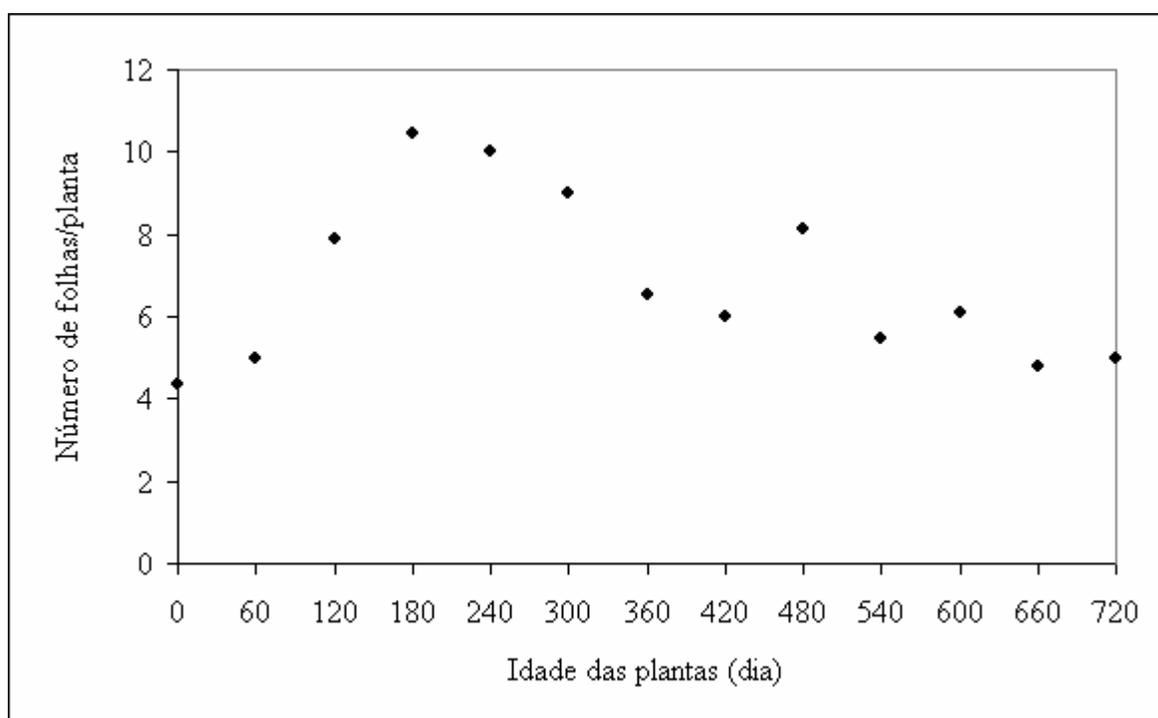
Para as variedades estudadas por LEME & TOMBOLATO (2006) foi verificado que após 10 meses de observações, os antúrios Prelúdio, Astral e Serenata apresentaram alturas médias de 555 mm, 315 mm e 314 mm, respectivamente.

Como resultado geral de altura de plantas, durante os dois anos de cultivo, o antúrio 'IAC Eidibel' em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco apresentou, em média, um acréscimo em altura de 23 mm/mês, o que na prática refletiu num cultivo normal, isto é, sem problemas referentes ao parâmetro de crescimento em questão, durante o período estudado. Porém, com o passar dos anos e envelhecimento das plantas, esse ritmo de crescimento poderá tornar mais intensa e custosa a condução do cultivo, pois, conforme TOMBOLATO 2002c, essa variedade é considerada de porte médio a alto, atingindo altura entre 900 e 1000 mm aos 4 ou 5 anos de idade, no sistema tradicional de cultivo. Os valores de altura de planta observados no sistema hidropônico apresentado mostram tendências de superação da altura

de plantas do cultivo tradicional, indicando possível necessidade de tutores para promover a sustentação das plantas, aliando-se, também, o controle do número de folhas por planta.

**- Número de folhas por planta**

A condução do número de folhas por planta do antúrio 'IAC Eidibel' cultivado em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco está representada figura 11.



**Figura 11.** Condução do número de folhas por planta versus idade (dia) do cultivo hidropônico fechado e com fibra de coco do antúrio 'IAC Eidibel'.

Inicialmente a cultura possuía em média 4,3 folhas/planta, atingindo a média de 10,4 folhas/planta após 180 dias do plantio. Os resultados obtidos por LEME & TOMBOLATO

(2006), em relação à produção de folhas para os antúrios Astral, Sonata e Krahô, cultivados em vaso e sob sistema de fertirrigação, mostraram que, aos 540 dias de idade ou 300 dias após o início de seus experimentos, as variedades apresentaram 19,7, 19,0 e 8,5 folhas por vaso, respectivamente. A 'IAC Eidibel', cultivada no sistema hidropônico fechado, com fibra de coco e aos 18 meses de idade, já havia produzido 16,4 folhas/planta.

Após os 180 dias do plantio, as plantas apresentaram início de amarelecimento das folhas mais velhas, sendo necessário, a partir deste momento, o controle do número de folhas/planta, devido ao crescimento em altura de plantas e em tamanho e senescência de folhas. Essa situação diminui o arejamento das plantas, propicia o aparecimento de doenças e aumenta a competição por luz entre as plantas, resultando em prejuízos no desenvolvimento e manejo da cultura e, conseqüentemente, podendo inibir o pleno desenvolvimento das plantas, além de causar o encurvamento de hastes florais no período de florescimento.

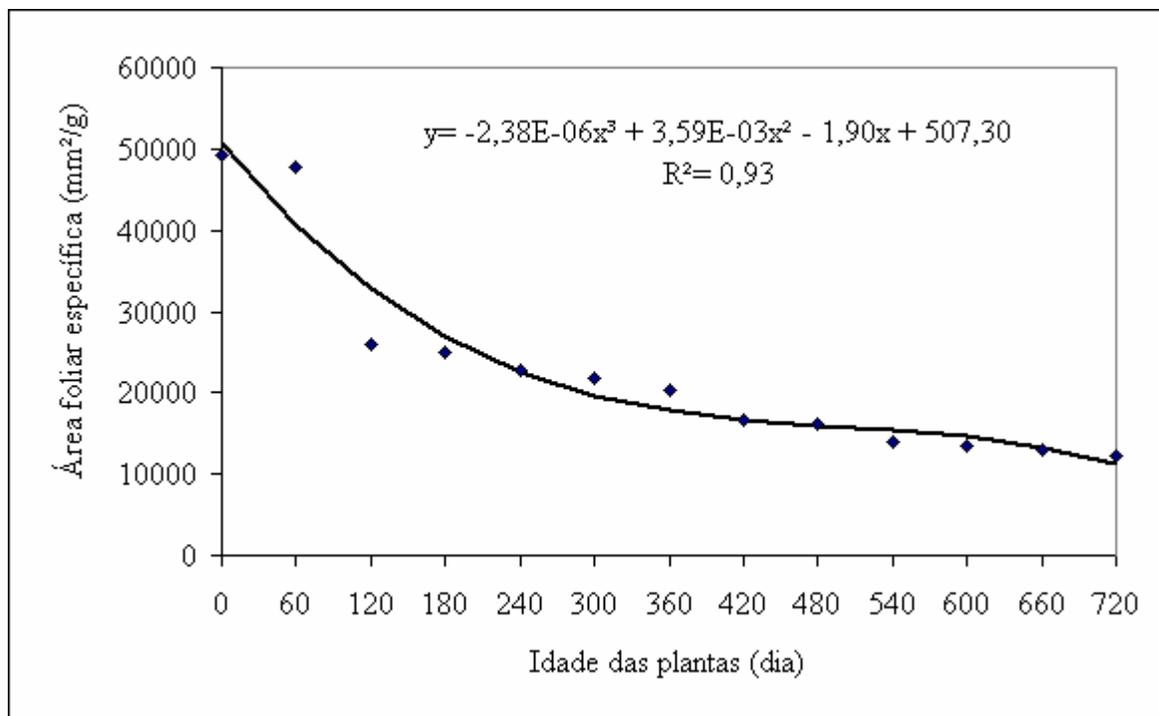
Devido à retirada das folhas mais velhas, conforme recomendações de limpeza e condução do cultivo, apresentadas por SIMÕES et al. (2002), e de um período de inverno, ao final do primeiro ano de cultivo, cada planta se encontrava em média com 6,5 folhas, chegando ao final do segundo ano de cultivo com a média de 5,0 folhas/planta.

Analisando os dois anos do cultivo em dois períodos distintos, 0-180 e de 180-720 dias, observou-se que no primeiro período, as plantas apresentaram produção de 1 folha/mês; essa característica é interessante e requerida para o cultivo de antúrios em vasos. Durante os 18 meses subseqüentes, a planta continuou a apresentar a mesma produtividade de folhas, porém, devido à correta condução do cultivo com podas de folhas, retirou-se em média, 1,25 folhas/mês.

Com o passar do tempo, as plantas continuariam a produção de folhas, o que continuaria a exigir o controle do número de folhas/planta, até que se estabelecesse uma relação mínima, folhas/planta, que não interferisse na produção de flores e que permitisse a continuação do cultivo até a decadência das plantas, ou seja, até o final do período útil do cultivo. A partir desse momento a reforma dos canteiros e a aquisição de novas mudas seriam imprescindíveis.

#### **- Área foliar específica (AFE)**

A variação da AFE do antúrio 'IAC Eidibel', cultivado em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco, durante os dois primeiros anos de cultivo, encontra-se representada na figura 12.



**Figura 12.** Variação da área foliar específica (mm<sup>2</sup>/g) versus idade (dia) do cultivo de antúrio 'IAC Eidibel' em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco.

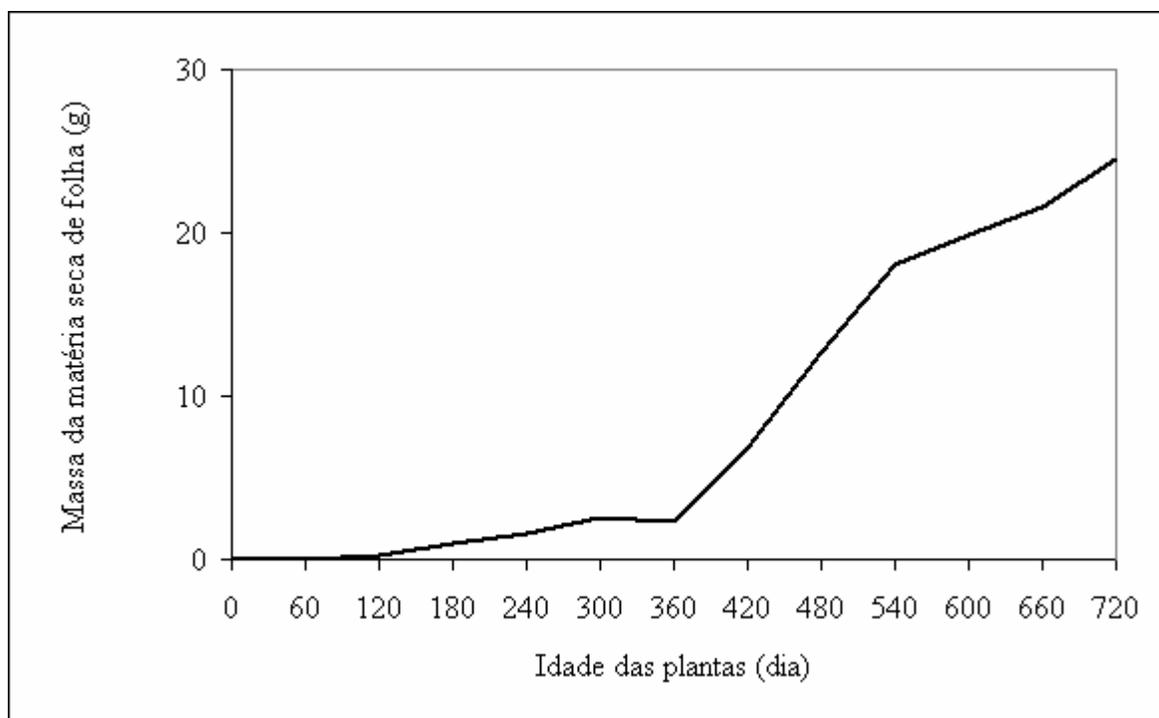
Conforme MAGALHÃES (1979), a AFE é o quociente entre área foliar (mm<sup>2</sup>) e massa foliar (g); como houve acréscimos contínuos nos dois parâmetros de crescimento, porém, com diferenças entre as suas taxas de crescimento, o resultado foi o decréscimo da AFE, do início ao final do experimento. Esse comportamento da AFE ocorreu devido o aumento da área foliar dos antúrios à taxa média de 91% ao mês e, simultaneamente, as folhas, que se tornavam mais rígidas com o envelhecimento das plantas, aumentavam a sua massa seca à taxa média mensal de 119%.

Os comportamentos citados anteriormente, também foram notados visualmente, motivo pelo qual houve necessidade de controle do número de folhas/planta, bem como verificado através do tato, ambos durante todo o experimento.

Portanto, o declínio nos valores de AFE com a idade da planta é resultado do maior incremento de massa seca proporcionalmente ao aumento de área foliar. O espessamento e a rigidez foliar parece ser uma necessidade estrutural das folhas para suportar a sua própria massa, os agentes físicos, como o vento e a chuva, bem como pequenos animais que por ventura estejam temporariamente sobre elas, além de também serem reservatórios e fornecedoras de fotoassimilados (BRIGHENTI et al., 1993; RADFORD, 1967; BENINCASA, 1988).

#### **- Variação de massa da matéria seca de folha (VMSF)**

A figura 13 mostra a variação de massa da matéria seca de folha, durante 24 meses de cultivo do antúrio 'IAC Eidibel' no sistema hidropônico fechado e com fibra de coco.



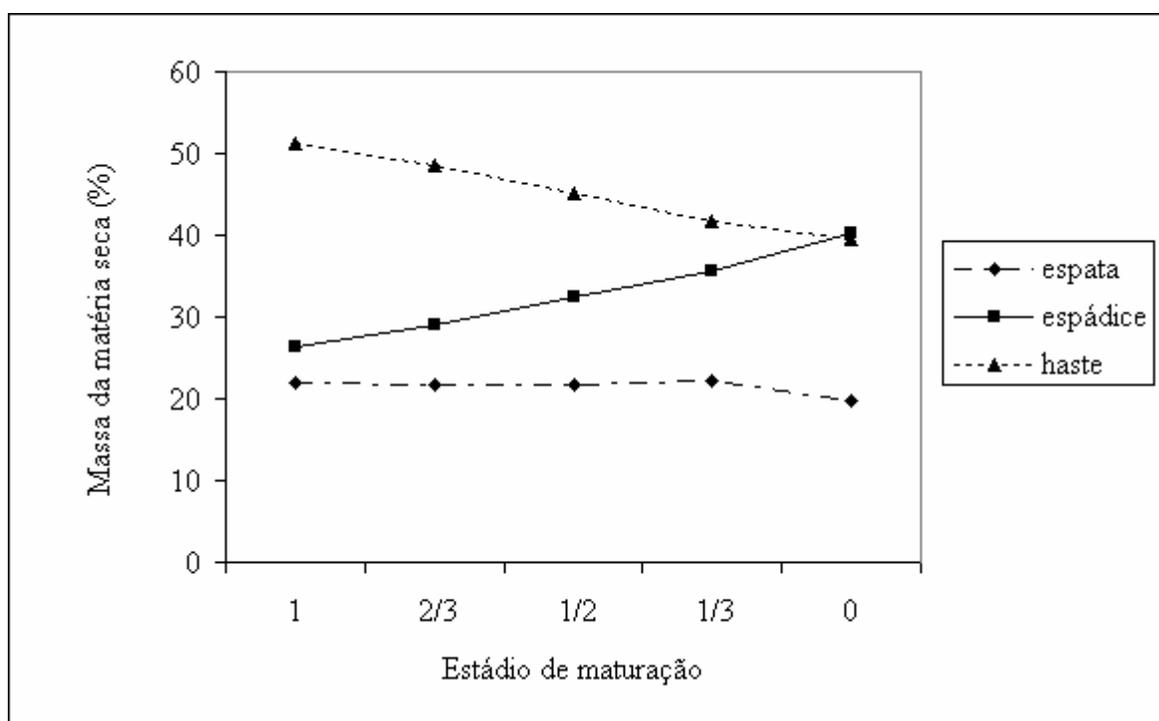
**Figura 13.** Variação média de massa da matéria seca (g) de folhas de antúrio 'IAC Eidibel', durante os dois primeiros anos do cultivo hidropônico fechado e com fibra de coco.

A fase inicial da cultura, por ser de adaptação ao sistema de cultivo, as plantas apresentaram pequeno ganho de matéria seca de folha, que ao final de 120 dias foi, em média, de 0,20 g/planta (0,05 g/planta/mês). Passada essa fase inicial, o acúmulo de matéria seca aumentou, chegando ao final de um ano à média de 2,11 g/planta (0,26 g/planta/mês), ou seja, um crescimento 5 vezes maior, comparativamente aos primeiros quatro meses.

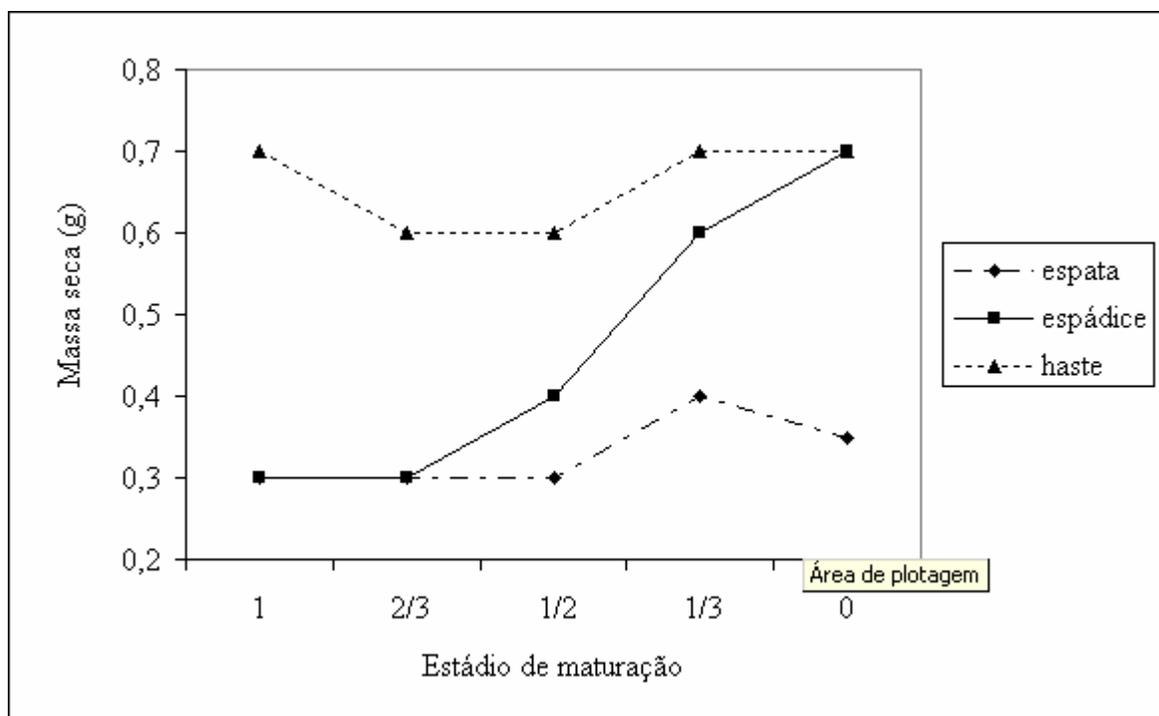
Durante o último ano de cultivo o acúmulo de matéria seca foliar foi ainda mais acentuado. As plantas apresentaram, em média para o período, ganho de 22,19 g/planta (1,85 g/planta/mês), e crescimento 7 vezes maior que os oito meses anteriores.

**- Variações de massa da matéria seca da espádice (VMSE), da espata (VMSES) e da haste floral (VMSH)**

As figuras 14 e 15 apresentam as curvas de VMSE, VMSES e VMSH dos antúrios 'IAC Eidibel' cultivados em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco, para cinco estádios de maturação, em percentagem e em gramas, respectivamente.



**Figura 14.** Variação média da massa da matéria seca (%) das espatas, espádices e hastes do antúrio 'IAC Eidibel', cultivado em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco, para cinco estádios de maturação: flores 100% fechadas (1), 66,6% fechadas (2/3), 50% fechadas (1/2) e 33,3% fechadas (1/3).



**Figura 15.** Variação média de massa da matéria seca (g) das espadas, espádices e hastes do antúrio ‘IAC Eidibel’, cultivado em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco, para cinco estádios de maturação: flores 100% fechadas (1), 66,6% fechadas (2/3), 50% fechadas (1/2) e 33,3% fechadas (1/3).

## Hastes

Com a maturação das flores, em termos de VMSH e conforme a figura 14, as hastes sofreram variações positivas nas porcentagens de matéria seca, quando comparadas às variações nas de água, partindo de 8,4%, na fase “1”, e atingindo, na fase “0”, 9,5%. Por outro lado, a figura 15 mostra que a haste tende a permanecer com a mesma massa de matéria seca durante as fases de maturação da flor, apresentando depressão desse parâmetro entre os estádios “1” e “1/3”, voltando, logo em seguida, ao valor inicial de 0,70 g/haste, permanecendo com essa massa até a última fase considerada. A queda no valor inicial da

massa da matéria seca pode ser explicada pela demanda de energia apresentada pela espádice, assim, sugerindo que a haste também contribuiria para o seu desenvolvimento. O posterior retorno ao valor inicial da massa da matéria seca, poderia resultar do enrijecimento do pedúnculo da flor, indicando que a haste também estaria completando o seu desenvolvimento na fase “1/3”.

### **Espádices**

A VMSE, em porcentagem, teve comportamento semelhante à VMSH, conforme a figura 14, porém com valores mais elevados. Com a maturação das flores, o VMSE sofreu variações positivas nas porcentagens de massa da matéria seca, quando comparada às variações na massa de água, partindo de 14,2%, na fase “1”, e atingindo na fase “0”, 15,9%. Por outro lado, a figura 15 mostra que o ganho real de massa de matéria seca ocorreu a partir do estágio de desenvolvimento “2/3”; da fase “1” à “2/3”, a massa da matéria seca dessa estrutura floral permaneceu inalterada, com valor médio de 0,30 g/espádice. Partindo-se desta fase e permanecendo até a “0”, houve incremento de massa. O comportamento da VMSE, mostrado na figura 15, assemelha-se ao crescimento tipicamente sigmoidal descrito por MAGALHÃES (1979) e GARDNER, PEARCE & MITCHELL (1985), com pico de acúmulo de massa de matéria seca na fase “0”, isto é, quando as flores verdadeiras encontravam-se todas abertas, com um valor médio de 0,70 g/espádice.

## **Espatas**

Na figura 14 observa-se que o comportamento da VMSES foi o inverso das VMSH e VMSE, ou seja, enquanto estas apresentaram aumento das porcentagens de massa da matéria seca, a primeira expressou, nos cinco estágios, decréscimo desse índice. Com a maturação das flores a VMSES foram negativas nas porcentagens de massa de matéria seca, quando comparadas às variações na massa de água, partindo de 11,9%, na fase “1”, e chegando à fase “0”, com 9,4%. O comportamento das espatas foi o inverso aos das espádices e hastes, sugerindo que, por haver transformação em seu formato, de botão para espata expandida, durante a maturação da flor ocorre translocação de água para essa estrutura, com a finalidade de suprir as demandas fisiológicas, entre elas, para que haja a expansão dessa folha modificada, o que contribuirá para que a espata consiga desempenhar as suas funções biológicas.

Porém, a figura 15 mostra que houve incremento de massa de matéria seca a partir do estágio de desenvolvimento “1/2”; anteriormente à essa fase e partindo-se da fase “1”, não existiu variação, contudo, elas possuíam, em média, 0,30 g/espata. Essa estrutura floral teve um pico de acúmulo de massa de matéria seca no estágio “1/3”, que coincide com a sua total expansão, com valor médio de 0,4 g/haste, porém, logo depois se iniciou uma fase decadente, atingindo a fase “0” com valor médio de 0,35 g/haste.

Comparando os dados obtidos aos pontos de colheita sugeridos pela literatura, a recomendação de PAULL (1982), “1/3”, a qual foi utilizada por LEME (2004) em seu estudo sobre o uso da refrigeração para o armazenamento do antúrio ‘IAC Eidibel’, é a que converge com o ponto de maturação de maior acúmulo de massa de matéria seca de espata para essa

variedade; essa estrutura é muito importante comercialmente, pois se trata da primeira estrutura a manifestar sinais de deterioração, tais como descoloração e perda de brilho. A partir deste estágio de desenvolvimento, a colheita pode resultar em flores com menor vida útil, pois, mesmo com o suprimento energético por parte das plantas, a espata demonstrou sinais de perda de massa de matéria seca após essa fase, evidenciando que a colheita da flor do antúrio ‘IAC Eidibel’ deve ser realizada no estágio de desenvolvimento floral em que ocorre o maior acúmulo de matéria seca da espata, ou seja, no ponto de maturação de “1/3” das flores verdadeiras ainda imaturas.

### **- Cor de espata**

Na tabela 3 encontram-se os parâmetros de cor, “L”, “a” e “b”, estabelecidos para as espatas do antúrio ‘IAC Eidibel’ cultivado em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco.

**Tabela 3.** Parâmetros de cor de espata do antúrio ‘IAC Eidibel’ cultivado em hidroponia com fibra de coco, sendo “L” um valor para a luminosidade, “a”, vermelho versus verde e “b”, amarelo versus azul.

| Parâmetros de cor |      |      |            |  |
|-------------------|------|------|------------|--|
| L                 | a    | b    | $\Delta E$ |  |
| 37,0              | 44,1 | 20,8 | 2,3        |  |

A variação de cor ( $\Delta E$ ) entre as espatas das flores do antúrio 'IAC Eidibel' foi de 2,3, que pode ser considerado um valor baixo para esse parâmetro e, segundo UPTON (2005), imperceptível ao olho humano, sugerindo que existe homogeneidade na coloração entre as amostras testadas (figura 16).



**Figura 16.** Flores do antúrio 'IAC Eidibel' cultivado em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco.

Os parâmetros de cor estabelecidos e utilizados por LEME (2004), para a mesma variedade foram: "L", 30,25, "a", 34,75, e "b", 9,81, diferentes dos determinados por este trabalho. Naquela oportunidade, o autor utilizou-se de flores que foram cultivadas

tradicionalmente, colhidas no município de Iguape-SP, submetidas às condições brasileiras de transporte e armazenamento sem controle de ambiente, adquiridas na CEAGESP de São Paulo e, posteriormente, encaminhadas à cidade de Campinas, onde se realizaram os testes.

No caso dos antúrios cultivados na Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Engenharia Agrícola, pelo sistema hidropônico com fibra de coco, as flores foram analisadas logo após a colheita, com o seu frescor ainda preservado. Por esse motivo os dados aqui medidos apresentaram um  $\Delta E$ , em relação aos apresentados por LEME (2004), de 15,93, com as seguintes diferenças dos parâmetros de cor:  $\Delta L^* = 6,75$ ,  $\Delta a^* = 9,35$  e  $\Delta b^* = 10,99$ ; esses resultados indicam que as flores mais frescas apresentaram brilho e cor mais intensos, o que reforça a necessidade de armazenamento e transporte adequados também para essa espécie, com a finalidade de preservação da sua qualidade, além da inexistência da variação que poderia ser ocasionada pela origem do material genético.

#### **- Formato de espata**

As relações entre as dimensões da espata do antúrio ‘IAC Eidibel’, cultivado em sistema hidropônico fechado com fibra de coco, encontram-se na tabela 4.

**Tabela 4.** Relações entre as dimensões da espata do antúrio ‘IAC Eidibel’ cultivado em hidroponia com fibra de coco.

| Dimensões da espata |                           |                            |                    |
|---------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------|
| Largura total (LT)  | Largura do lóbulo direito | Largura do lóbulo esquerdo | Comprimento        |
| 1 LT                | $0,50 \pm 0,01$ LT        | $0,50 \pm 0,01$ LT         | $1,25 \pm 0,01$ LT |

As flores do antúrio ‘IAC Eidibel’ possuem lóbulos com mesma largura, ou seja, cada lóbulo tem a metade da largura total da espata; a relação entre o comprimento e a largura total da espata é de 1,25, isto é, em média o comprimento é 25% maior do que a largura, concordando com os caracteres morfológico da variedade para tamanho de espata, fornecidos por TOMBOLATO et al. (2002c), com razões entre comprimento (150 mm – 180 mm) e largura de espata (135 mm – 145 mm) de 1,11 a 1,24; entre os resultados obtidos por LEME (2004), para a mesma variedade, essa razão apontou para o valor de 1,23. Em ambos os casos, as flores utilizadas foram obtidas de plantas de 3 a 4 anos cultivadas no sistema tradicional, porém, para o segundo autor o produto possuía tamanho de 105 mm de largura, que correspondia ao tamanho 9, de acordo com VAN HERK et al. (1998). A morfologia da espata para a variedade estudada neste trabalho mostrou flores de formato cordado com ápice acuminado, conforme IB-UFU (2008), e uniforme.

Com relação aos defeitos que poderiam ocorrer durante o crescimento das flores de antúrios, segundo PAULL (1982), o que está relacionado ao formato da espata é a dobradura

do lobo ou lóbulo, entretando, durante o estágio de produção estudado não foi observada a ocorrência desse problema.

### **- Tamanho de espata**

Ao término do segundo ano de cultivo, as flores do antúrio 'IAC Eidibel', cultivado em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco, apresentaram a seguinte distribuição de tamanho de espata:

- 55% possuíam tamanhos que variaram entre 75 e 90 mm;
- 40%, entre 90 e 110 mm;
- 5%, entre 110 e 130 mm.

De acordo com o padrão holandês de classificação de antúrios, apresentado por VAN HERK et al. (1998), essas flores se enquadraram em três tamanhos: 7,5, 9 e 11, respectivamente. Entre as flores de tamanho 9, 51% possuíam tamanhos entre 90 e 100 mm e 49%, entre 100 e 110 mm, o que sugere homogeneidade de distribuição das flores dentro do mesmo tamanho; por outro lado, o cultivo apresentou uma tendência para a produção de flores com espatas de tamanhos pequenos (55%), porém, não distante desse valor, apresentou, também, tamanhos de espatas acima de 90 mm (45%). No caso estudado, apenas 5% possuíam tamanhos acima dos 110 mm.

### **- Comprimento de haste**

O comportamento em relação ao comprimento de hastes do antúrio 'IAC Eidibel' cultivado em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco apresentou no segundo ano de cultivo, a seguinte distribuição: 16% possuíam hastes com 250 mm, 37% com 300 mm, 31% com 350 mm, 14% com 400 mm e 2% com 450 mm. Somando-se à classificação por tamanho de espata, a por comprimento de hastes, as flores foram reclassificadas e uma nova distribuição foi notada: das flores que tinham sido anteriormente classificadas no tamanho 7,5, 24% foram reclassificadas no tamanho 6; no tamanho 9, 29% decaíram para o tamanho 7,5; e no tamanho 11, 29% também foram rebaixadas para um tamanho inferior, ou seja, para o tamanho 9. Assim, a nova distribuição de classificação das flores foi a seguinte: tamanho 6 (13%), 7,5 (54%), 9 (29%) e 11 (4%).

Em geral, aplicando-se o critério adotado por LEAL (2006), que divide os antúrios de acordo com o tamanho das hastes - pequeno (menor que 300 mm), médio (entre 300 mm e 450 mm) e grande (maior que 450 mm) - as flores dessa espécie apresentaram uma pequena parcela de flores pequenas (13%), mas a maioria (87%) pôde ser considerada de tamanho médio.

TOMBOLATO et al. (2002c) indicam que uma das características desejáveis nas variedades de antúrios é o comprimento de haste com, no mínimo, 600 mm. Porém, os dados levantados podem ser considerados normais para o estágio de desenvolvimento em que as plantas se encontravam (dois anos), com tendência de aumento do comprimento de hastes conforme a planta se desenvolve.

### **- Grau de curvatura da haste floral (C)**

O antúrio 'IAC Eidibel', possui 15% de suas hastes florais retas. Os 85% restantes apresentaram curvaturas, distribuídos conforme tabela 5, que poderiam prejudicar o acondicionamento na embalagem, dificultando o encaixe das flores nos suportes e/ou nas caixas, ou resultar na quebra da flor, o que comprometeria a sua comercialização e contribuiria para o aumento das perdas.

**Tabela 5.** Porcentagem de distribuição de hastes retas e encurvadas do antúrio 'IAC Eidibel, cultivado em hidroponia com fibra de coco.

|                  | Hastes retas |            | Hastes curvas                 |             |             |        |
|------------------|--------------|------------|-------------------------------|-------------|-------------|--------|
|                  |              |            | Grau de curvatura (C)<br>(mm) |             |             |        |
|                  | C = 0        | 0 < C ≤ 20 | 20 < C ≤ 40                   | 40 < C ≤ 60 | 60 < C ≤ 80 | C > 80 |
| Distribuição (%) | 15           | 12         | 53                            | 17          | 3           | 0      |

A faixa com maior concentração de flores, 85%, apresentou curvaturas entre  $0 < C \leq 80$  mm. Destas, 12% possuíam curvaturas que variavam entre  $0 < C \leq 20$  mm, 53%, entre  $20 < C \leq 40$  mm, 17%, entre  $40 < C \leq 60$  mm e 3%, entre  $60 < C \leq 80$  mm. A percentagem deste produto que apresentou os maiores desvios,  $40 < C \leq 80$  mm, foi de 20%. Neste contexto, as curvaturas mais acentuadas abrangeram valores maiores que 40 mm, os quais, em relação ao comprimento das hastes estudadas, representaram valores superiores a 10%. No trabalho realizado por LEME (2004) foi constatado que as flores da mesma variedade de antúrio,

porém com origem no cultivo tradicional, apresentaram cerca de 26% de hastes tortas, contudo, aquele produto havia sido classificado na origem.

Para grande parte das flores de corte, hastes tortas são consideradas descartes, como no caso da rosa, que deve apresentar hastes retas e sem botões florais tortos para serem comercializáveis (CASARINI, FOLEGATTI & SILVA, 2007); para antúrios, a mesma conotação é considerada por LEAL (2006). Por outro lado, com o aumento crescente da demanda e da diversificação do uso de flores de antúrio (buquês, iquebanas e outros tipos de arte floral), até mesmo aquelas com desvios acentuados de retidão de haste poderiam ser consideradas comercializáveis, pois, com exceção dos buquês, os diversos tipos de arranjos permitem a utilização de flores com hastes tortas, tornando-se uma alternativa ao descarte. Arranjos florais semi-acabados, devidamente acondicionados numa embalagem passariam a ser considerados produtos com certo valor no mercado (LEME & HONÓRIO, 2005 e GIORCHINO, 2005). JUNQUEIRA & PEETZ (2008b) mostram a possibilidade de utilização de flores tropicais (helicônias, alpínias) em arranjos de flores com folhas de palmeiras entre outras.

### **- Compactação do substrato**

Devido à compactação da fibra de coco utilizada nas canaletas do sistema hidropônico, durante o primeiro ano de cultivo das plantas, verificou-se a necessidade de preenchimento dos canteiros com uma camada extra dessa fibra, com a finalidade de evitar o tombamento de plantas e/ou exposição de suas raízes novas (figura 17). O volume total necessário para corrigir esse problema foi de aproximadamente 3 m<sup>3</sup> (uma camada de 80 mm de altura). No segundo ano de cultivo, não houve acomodação do substrato, porém, com o passar do tempo esse comportamento poderá voltar a ocorrer e, nesse momento, o mesmo procedimento adotado para a correção do nível de substrato nas canaletas deverá ser repetido. Vale lembrar que essa correção deve ser feita até o recobrimento das raízes expostas.



**Figura 17.** Reposição de fibra de coco nos canteiros de cultivo hidropônico de antúrio.

## 5. CONCLUSÕES

- ✓ O antúrio 'IAC Eidibel' apresentou plena adaptação e desenvolvimento no cultivo em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco;
- ✓ O crescimento das plantas, em termos de altura, foi constante e homogêneo;
- ✓ O incremento no número de folhas/planta/mês é constante e uniforme;
- ✓ O controle de folhas do antúrio 'IAC Eidibel', cultivado em sistema hidropônico fechado e com fibra de coco, deve ser iniciado a partir do sexto mês de cultivo;
- ✓ O incremento de massa de matéria seca nas folhas é maior que o aumento de área foliar e ambos são constantes;
- ✓ O maior incremento de massa de matéria seca foliar ocorre a partir do segundo ano de cultivo;
- ✓ O acúmulo de massa de matéria seca da espádice é constante;
- ✓ O acúmulo de água nas hastes florais é constante;

- ✓ O sistema de cultivo investigado possibilita a precocidade na produção de flores de corte;
- ✓ No primeiro ano de cultivo do antúrio 'IAC Eidibel' não há produção de flores comerciáveis;
- ✓ No segundo ano de cultivo e em termos de tamanho de flor, a produção floral das plantas é considerada totalmente comerciável, com hastes de tamanho médio.
- ✓ O ponto de maturação com maior acúmulo de massa de matéria seca de espata ocorre quando a espádice apresenta 1/3 de suas flores verdadeiras ainda imaturas;
- ✓ A coloração das flores do antúrio 'IAC Eidibel' é homogênia;
- ✓ O formato das espatas do antúrio 'IAC Eidibel' é uniforme;
- ✓ A maior parte das hastes florais do antúrio 'IAC Eidibel' possui curvatura.

## 6. PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS

- Cultivo hidropônico para as demais variedades do Instituto Agronômico;
- Repetição deste trabalho, acrescentando-se o sistema de cultivo tradicional para a comparação com o hidropônico;
- Propriedades mecânicas e biológicas das estruturas florais do antúrio;
- Desenvolvimento de embalagens adequadas para a comercialização das flores, folhas e plantas;
- Experimentos relacionando com a descoloração de folhas versus deficiências nutricionais, medindo-se as mudanças de cor através do uso de colorímetro;
- Espaçamento de plantio e condução do número de folhas por planta;
- Podas para a diminuição do crescimento das plantas, em termos de altura;
- Problemas relacionados ao uso de mudas obtidas na própria propriedade;

- Estudo de soluções hidropônicas específicas para os diferentes estádios de desenvolvimento e para o controle da emissão de perfilhos e da divisão das plantas;
  
- Controle da luminosidade incidente nas plantas versus espaçamento e controle do número de folhas, através de telas de sombreamento, para a indução do crescimento retilíneo das hastes das flores;
  
- Impacto dos resíduos oriundos do cultivo hidropônico no meio ambiente;

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AARTS, J. F. T. Over der houdbaarheid van snijbloemen. Meded Landb. Hoogesch. **Wageningen**, v. 174, p. 1-64. 1957.

ACOCK, B.; NICHOLS, R. Effects of sucrose on water relations of cut senescing carnation flowers. **Annals of Botany**, v. 44, p. 221-230, 1979.

AKAMINE, E. K.; GOO, T. Controlled atmosphere storage of anthurium flowers. **HortScience**, v. 16, p. 206-207, 1981.

AKAMINE, E. K.; GOO, T. Vase life extension of anthurium flowers with commercial floral preservatives, chemical compounds and other materials. **Florists Review**, v. 155, n. 4027, p. 14-15, 56, 60, 1975.

ANTHURA. Anthura BV. **Anthurium**: flor. Disponível em: <<http://www.anthura.nl/products/es/anthurium/snij>>. Acesso em: 20 de junho de 2008a.

ANTHURA. Anthura BV. **Anthurium**: maceta. Disponível em: <<http://www.anthura.nl/products/es/anthurium/pot>>. Acesso em: 20 de junho de 2008b.

ANTHURA. Anthura BV. **Directrices para el cultivo del Anthurium en maceta**. Países Bajos: Bureau IMAC Bleiswijk B.V., 2007a. 11 p.

ANTHURA. Anthura BV. **Guía para el cultivo de Anthurium de flor cortada**. Países Bajos: Bureau IMAC Bleiswijk B.V., 2007b. 10 p.

ANTHURA. Anthura BV. **Product groups**. Disponível em: <<http://www.anthura.nl>>. Acesso em: 29 de março de 2007c.

BAKER, J. E. Preservation of cut flowers. In: NICKELL, L.G. **Plant growth regulating chemicals**, Florida: CRC Press, 1983. v. 2, chap. 10, p. 177-191.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas.** Jaboticabal: Funep, 2003. 41 p.

BEYER, E. M.  $^{14}\text{C}_2\text{H}_4$ : its incorporation and oxidation to  $^{14}\text{CO}_2$  by cut carnation. **Plant Physiology**, v. 60, p. 203-206, 1977.

BEYER, E. M. A potent inhibitor of ethylene action in plants. **Plant Physiology**, v. 58, p. 268-271, 1976.

BOGNER, J.; NICOLSON, D. H. A revised classification of Araceae with dichotomus keys. **Willdenowia**, v. 21, p. 35-50, 1991.

BRIGHENTI, A. M. et al. Crescimento e partição de assimilados em losna. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v. 5, n. 1, p. 41-45, 1993.

CARDENAS, M. R. Anthurium production and pest problems em Vera Cruz, México. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CUT FLOWERS IN THE TROPICS, 1997, Bogotá. **Abstracts...** Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Oct. 1997. p. 58.

CASARINI, E.; FOLEGATTI, M. V.; SILVA, E. F. de. F. e. Produtividade da roseira em função de doses de nitrogênio e potássio aplicadas via fertirrigação em ambiente protegido. **Magistra**, Cruz das Almas, Bahia, v. 19, n. 3, p. 250-256, Jul./Set. 2007.

CASTRO, C. E. F.; MATTHES, L. A. F.; PEDRO JÚNIOR, M. J. Adequação de sombreamento para o cultivo de antúrio (*Anthurium andraeanum* Lind.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 6., 1987, Campinas. **Resumo...** Campinas, 1987. p. 24.

CASTRO, C. E. F. de. **Heliconias como flores de corte: adequação de espécies e tecnologia pós-colheita.** 1993. 191 p. Tese Doutorado – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

CASTRO, C. E. F. de. **Tratamentos químicos pós-colheita e critérios de avaliação de qualidade de cravos (*Dyanthus caryophyllus*) cv. Scania Red Srin.** 1984. 139 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

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

UPTON, S. Delta-E: the color difference. **Chromix Color News**, Washington, n. 17, 2005.

CLAY, H. F.; HUBBARD, J. C. Araceae (Arum Family). In: \_\_\_\_\_. **The Hawai'i Garden: tropical exotics**. Hawaii: The University Press of Hawaii, 1977. p. 21-59.

CORBINEAU, F. **El enfriamiento de flores y plantas**. Universidad de Pierre y Marie Curie, Paris y CNRS. Mendon, Francia, 1992. p. 62-90.

CROAT, T. B.; CHÁVEZ, J. L. New Endemic species of *Anthurium* (Araceae) from Río Huallaga, Peru. **Novon: A Journal for Botanical Nomenclature**, Washington, v. 18, n. 2, p. 146-163, 2008.

CROAT, T. B. **History and current status of systematic research with araceae**. 2<sup>nd</sup> ed. St. Louis, USA: Missouri Botanical Gardem, 2004. 299 p.

DE KREIJ, C.; VAN DEN BERG, T.J.M. Effect of electrical conductivity of the nutrient solution and fertilization regime on spike production and quality of *Cymbidium*. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 44, p. 293-300, 1990.

DE KREIJ, C.; VAN OS, P.C. Production and quality of gerbera in rockwool as affected by electrical conductivity of the nutrient solution. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON SOILLESS CULTURE, 7th 1988, Flevohof, The Netherlands. **Proceedings of the...** The Netherlands: 1989. p. 255-264.

DOI, M.; REID, M. S. Sucrose improves the postharvest life of cut flowers of hybrid *Limonium*. **Hortscience**, Alexandria, v. 30, n. 5, p. 1058-1060, 1995.

FARIA, J. C. Caraguatatuba exportará antúrio para a Europa. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 16 jan. 2008, Caderno Agrícola, p. 8-9.

FERREIRA, E. **Ajustamento osmótico e análise de crescimento de plantas de milho (*Zea mays* L.), em função do nível de potássio e estresse hídrico.** 1996. 121 p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

FURLANI, P. R. Nutrición mineral de plantas en sistemas hidropônicos. In: DELFIN, A. R. et al. **Red hidroponia.** Universidad Nacional Agraria La Molina/ Centro de Investigación de Hidroponía y Nutrición Mineral, Departamento de Biología, 2003. p. 3-13. (Boletín Informativo n. 21).

GARDNER, F. P.; PEARCE, R. B.; MITCHELL, R. L. **Physiology of crop plants.** Ames, Iowa: The Iowa State University Press, 1985. chap. 8 – Growth and development, p. 187-208.

GIORCHINO, R. Flores tropicais. **Ubatuba Vibora**, Ubatuba, 30/06/2005, Jun. 2005, 11º artigo. Disponível em: < [http://ubatubavibora.blogspot.com/2005\\_06\\_01\\_archive.html](http://ubatubavibora.blogspot.com/2005_06_01_archive.html)>. Acesso em: 20 de junho 2008.

GOMES, C. O IAC e a comunidade: pesquisador do IAC lança livro sobre cultivo de plantas ornamentais. **O Agrônomo**, v. 56, n. 2, p. 46, 2004.

HALEVY, A. H.; MAYAK, S. Improvement of cut flowers quality opening and longevity by pre-shipment treatments. **Acta Horticulturae**, Den Haag, Nederland, v. 43, p. 335-347, 1974.

HALEVY, A. H.; MAYAK, S. Senescence and postharvest physiology of cut flowers – Part 1. In: JANICK, J. **Horticultural Reviews**, Westport, v. 1, p. 204-236, 1979.

HALEVY, A. H.; MAYAK, S. Senescence and postharvest physiology of cut flowers – Part 2. In: JANICK, J. **Horticultural Reviews**, Westport, v. 3, p. 59-143, 1981.

HALEVY, A. H. Treatments to improve water balance of cut flowers. **Acta Horticulturae**, Aas Sweden, v. 64, p. 223-230, 1976.

HARDENBURG, R. E.; WATADA, A. E.; WANG, C. Y. **Almacenamiento comercial de frutas, legumes y existencias de floriesterias y viveros.** Costa Rica: IICA, 1988. p. 91-121.

HIGAKI, T.; WATSON, D. P.; LEONHARDT, K. W. **Anthurium culture in Hawaii**. Honolulu: University of Hawaii at Manoa/College of Tropical Agriculture & Human Resources/Cooperative Extension Service, 1973. 20 p. (Circular n. 420).

HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. Fisiologia pós-colheita de frutas e hortaliças. In: CORTEZ, L.A.B.; HONÓRIO, S.L.; MORETTI, C.L. **Resfriamento de frutas e hortaliças**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. Cap. 4, p. 59-81.

HÓRTICA. Hórtica Consultoria e Treinamento. **Exportações Brasileiras de Produtos da Floricultura, em valores (1) e (2), 2000 a 2007**. São Paulo, 2008. 1 p.

IB-UFU. Instituto de Biologia - Universidade Federal de Uberlândia. **Folha**. Instituto de Biologia - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. 14 p. 2008. Disponível em: <<http://www.anatomiavegetal.ib.ufu.br/pdf-recursos-didaticos/morfvegetalorgaFOLHA.pdf>>. Acesso em: 20 de junho 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Caracterização do setor produtivo de flores e plantas ornamentais no Brasil 1995-1996**. 2. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/IBGE, 2004. 78 p.

JAWAHARLAL, M.; PADMADEVI, K. Balanced Fertilization for Important Cut Flower Crops. In: KUMAR, N. **Training manual on role of balanced fertilization for horticultural crops**. Coimbatore, India: Horticulture College and Research Institute, Tamil Nadu Agricultural University, 2007. p. 132-134.

JUNQUEIRA, A. **Identidade nacional, representação e comunicação no comércio exterior**: uma abordagem a partir das expectativas dos exportadores brasileiro de flores e plantas ornamentais. 15 p. 2007. Disponível em: <<http://www.hortica.com.br/artigos/Altercom2007.pdf>>. Acesso em: 20 de junho 2008.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Balanza comercial de la floricultura brasileña: Brasil envia sus productos a 30 mercados, especialmente em Europa, Norteamérica y Ásia, más allá de América Central, América del Sur y África. **Revista Horticultura Internacional**. Espanha, n. 196, p. 28-29, out. 2006. Disponível em: <[http://www.hortica.com.br/artigos/Balanc\\_Floricultura\\_2006.pdf](http://www.hortica.com.br/artigos/Balanc_Floricultura_2006.pdf)>. Acesso em: 20 de junho 2008.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. **Brasil revê sua base de dados de exportações de flores e plantas ornamentais**: as novas informações atualizaram os resultados desde 1999. Hórtica Consultoria e Treinamento. São Paulo. 4 p. 2007a. Disponível em: <[http://www.hortica.com.br/artigos/2007\\_primerquadrim.pdf](http://www.hortica.com.br/artigos/2007_primerquadrim.pdf)>. Acesso em: 20 de junho 2008.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. **Exportações de Flores e Plantas Ornamentais Superam US\$ 35 Milhões em 2007**: recorde e novos desafios para o Brasil. Hórtica Consultoria e Treinamento. São Paulo. 8 p. 2008a. Disponível em: <[http://www.hortica.com.br/artigos/Balanc\\_Floricultura\\_2007.pdf](http://www.hortica.com.br/artigos/Balanc_Floricultura_2007.pdf)>. Acesso em: 20 de junho 2008.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Las exportaciones brasileñas de flores y plantas crecen más del 124% entre 2001 y 2006: se auguran importantes sucesos en el desarrollo de la internacionalización de la floricultura brasileña em los próximos años. **Revista Horticultura Internacional**. Espanha, n. 56, p. 76-79, mar. 2007b. Disponível em: <[http://www.hortica.com.br/artigos/Exportaciones\\_2001\\_2006.pdf](http://www.hortica.com.br/artigos/Exportaciones_2001_2006.pdf)>. Acesso em: 20 de junho 2008.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Las exportaciones de Brasil en flores y plantas ornamentales. **Revista Horticultura Internacional**. Espanha, n. 62, p. 48-53, abr. 2008b.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância socioeconômica recente. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 37-52, 2008c. Disponível em: <<http://www.hortica.com.br/artigos/HORTORNAMENTALMercado.pdf>>. Acesso em: 20 de junho 2008.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. **Perfil da cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais**. Sebrae/Fape/Central Flores. Distrito Federal. 121 p. 2005. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/6CA272B0F8289F528325722900650196/\\$File/NT000B5F2E.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/6CA272B0F8289F528325722900650196/$File/NT000B5F2E.pdf)>. Acesso em: 20 de junho 2008.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. **Plano estratégico para exportação de flores e plantas ornamentais do Brasil**. Campinas: IBRAFLOR/APEX Brasil/Programa Flora Brasilis, 2004. 1 CD-Rom.

KAMEMOTO, H. Some factors affecting the keeping quality of anthurium flowers. **Hawaii Farm Science**, v. 11, n. 4, p. 2-4, 1962.

KAMEMOTO, H.; NAKASONE, H. Y. **Evaluation and improvement of *Anthurium* clones.** Honolulu: Hawaii Agricultural Experiment Station/University of Hawaii, 1963. 28 p. (Technical Bulletin, n. 58).

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

KIYUNA, I.; ANGELO, J. A.; COELHO, P. J. Floricultura brasileira: novos arranjos no comércio exterior. **Análises e Indicadores do Agronegócio.** São Paulo, v. 3, n. 5, 5 p., maio de 2008.

KLEIBER, T.; KOMOSA, A. Differentiation of macroelement contents in nutrient solution and drainage water in growing of anthurium (*Anthurium cultorum* Birdsey) in expanded clay. **Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus,** Poland, v. 5, n. 2, p. 69-78, 2006.

KOFRANEK, A. M.; HALEVY, A. H. Conditions for opening cut chrysanthemum flower buds. **Journal of the American Society for Horticultural Science,** v. 97, p. 578-584, 1972.

KUEHNLE, A. R. et al. **Anthurium cultivars for container production.** College of Tropical Agriculture and Human Resources. University of Hawaii. 6 p. 1996. Disponível em: <[http://www.ctahr.hawaii.edu/tpss/digest/hd108/hd108\\_2.html](http://www.ctahr.hawaii.edu/tpss/digest/hd108/hd108_2.html)>. Acesso em: 20 de junho 2008.

LAURIE, A. Studies on the keeping qualities of cut flowers. **Proceedings of American Society for Horticultural Science,** St. Joseph, v. 34, p. 595-597, 1936.

LEAL, P. A. M.; CORTEZ, L. A. B. Métodos de pré-resfriamento de frutas e hortaliças. In: FEAGRI/UNICAMP. **II Curso de atualização em tecnologia de resfriamento de frutas e hortaliças.** Campinas: Faculdade de Engenharia Agrícola – Unicamp, 1998a. p. 81-116. (Apostila).

LEAL, I. **O cultivo de flores e plantas tropicais no Brasil.** Salvador: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - SBRT - Rede de Tecnologia da Bahia - RETEC/BA, 2006. 8 p.

LEME, J. M.; HONÓRIO, S. L. Agregação de valor em flores de antúrio. **Horticultura Brasileira,** Fortaleza, v. 23. n. 2, suplemento, p. 557, 2005.

LEME, J. M. **Resfriamento e conservação de antúrio ‘IAC Eidibel’**. 2004. 104 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LEME, J. M.; TOMBOLATO, A. F. C. T. Anthurium hybrids for pot plant. In: EUCARPIA SYMPOSIUM SECTION ORNAMENTALS BREEDING FOR BEAUTY, XXII, 2006, Sanremo. **Abstracts...** Sanremo, 2006. p. 27.

LEME, J. M.; VERA, R. M. Relatório da reunião do grupo de discussão: pós-colheita e comercialização de antúrio. **Jornada Nacional de atualização sobre o cultivo do antúrio**. Registro-SP: out. 2005. 4 p.

LIN, R. S. **Physiological effects of silver thiosulphate, (aminoxy) acetic acid and malonate pulse treatments on the inhibition of ethylene biosynthesis and mode of action in carnations**. 156 p. Dissertation. (PhD) - Iowa State University, USA. 1988.

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

MAGALHÃES, A. C. N. Análise quantitativa do crescimento. In: FERRI, M. G. (coordenador). **Fisiologia vegetal 1**. 3ª reimpressão. São Paulo: E.p.u/Edusp, 1979, cap. 8, p. 329-350.

MAIA NETO, A. A. et al. **Avaliação de substratos usados na aclimação de mudas obtidas in vitro**. 2004. Disponível em: <[http://www1.capes.gov.br/estudos/dados/2004/22001018/042/2004\\_042\\_22001018013P7\\_Pr ojPesq.pdf](http://www1.capes.gov.br/estudos/dados/2004/22001018/042/2004_042_22001018013P7_Pr ojPesq.pdf)>. Acesso em: 20 de junho de 2008.

MALAVOLTA, E. Mineral nutrition of plants: the first 150 years. In: SIQUEIRA, J. O. et al. **Inter-relação fertilidade, biologia do solo e nutrição de plantas**. Viçosa: SBCS, 1999. p. 5-122.

MAROUSKY, F. J. Water relations, effects of floral preservatives on bud opening, and keeping quality of cut flowers. **HortScience**, Alexandria, v. 7, n. 2, p. 114-116, 1972.

MARSCHNER, H. 1997. Ion uptake mechanisms of individual cells and roots: short-distance transport. In: **Mineral nutrition of higher plants**. 2 ed. Academic Press, London, p. 6-78.

MATHIAS, M. C. Brazilian State Ceará expands production. **FlowerTECH**, Netherlands, v. 11, n. 1, p. 20-21, 2008.

MATHIAS, M. C. Floricultura Araki - Itaquaquetuba – Brasil: hidroculutura, formato inovador garante durabilidade. **Flormarket**, Barcelona, v. 30, p. 34-39, 2006.

MATTHES, L. A. F.; CASTRO, C. E. F. de. **O cultivo de antúrio**: produção comercial. Campinas: Instituto Agrônômico, 1989. 22 p. (Boletim Técnico, n. 126)

MATTHES, L. A. F. et al. Antúrio. In: VAN RAIJ, B. et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2 ed. revisada e atualizada. Campinas: Instituto Agrônômico/Fundação IAC, 1997. p. 210.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Artesanato brasileiro em exposição em Milão**. 2002. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/noticia.php?area=2&noticia=4554>>. Acesso em: 20 de junho 2008.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Balança Comercial - dados consolidados**: panorama do comércio exterior brasileiro 2007. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=571>>. Acesso em: 20 de junho 2008a.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Capítulo 6**: plantas vivas e produtos de floricultura. Disponível em: <[http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl\\_1199469705.pdf](http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1199469705.pdf)>. Acesso em: 20 de junho 2008b.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Evolução da metodologia de apuração das estatísticas**. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=1087&refr=605>>. Acesso em: 20 de junho 2008c.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Principais conceitos e variáveis estatísticas**. Disponível em:  
<<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=1088&refr=605>>. Acesso em: 20 de junho 2008d.

MOHR, H.; SCHOPFER, P. 1995. Metabolism of water and inorganic ions. In: **Plant physiology**. Springer-Verlag, Berlin, c. 16, p. 259-267.

MOTOS, J. R. A importância dos materiais de propagação na qualidade das flores e plantas. **Informativo Ibraflor**, Campinas, jan./fev./mar. de 2000.

MOTOS, J. R. Aspectos fitossanitários na produção de mudas ornamentais. **Summa Phytopathologica**, v. 23, n. 1, p. 76, jan./mar. 1997.

NAKASONE, H. Y. & KAMEMOTO, H. **Wood shavings as a medium for Anthuriums**. Honolulu: Hawaii Agricultural Experiment Station, University of Hawaii, 1957. 11 p. (Circular, n. 53).

NICHOLS, R.; KOFRANEK, A. M.; KUBOTA, J. Effect of delayed silver thiosulphate pulse treatments on carnation cut flower longevity. **HortScience**, v. 17, n. 4, p. 600-601, 1982.  
NOGUEIRA, S. S. S.; MATTHES, L. A. F.; HAAG, H. P. Nutrição mineral de plantas ornamentais X nutrição de *Anthurium andraeanum*. In: **Anais da Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, v. 37, 1980. p. 157-168.

NOORDEGRAAF, C. V. Problems of postharvest management in flowers. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CUT FLOWERS IN THE TROPICS, 1997, Bogotá. **Abstract...**, Bogotá: Universidad Nacional de Colômbia, Out. 1997. p. 61.

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

OLIVEIRA, M. J. G. de. Logística na pós-colheita de rosas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 101-107, 1995.

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.; GOO, T. 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.
- PREISS, W. Jardinocultura: anturiuns. **O Campo**, v. 9, n. 2, p. 49-51, 1938.
- PUGALENDHI L.; MEENAKSHI, N.; KAVITHA M. Balanced Fertilization for Hybrid Vegetable Production. In: KUMAR, N. **Training manual on role of balanced fertilization for horticultural crops**. Coimbatore, India: Horticulture College and Research Institute, Tamil Nadu Agricultural University, 2007. p. 72-81.
- RADFORD, P. J. Growth analysis formula their use and abuse. **Crop Science**, Madison, v. 7, n. 42, p. 171-175, 1967.
- REID, M. S. Pulse treatments with silver thiosulphate complex extend the vase life of cut carnations. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 105, p. 25-27, 1980.
- REID, M. S.; DODGE, L. **Anthurium**: recommendations for maintaining postharvest quality. Department of Environmental Horticulture, University of California, Davis. Disponível em: <<http://www.ethylenecontrol.com/technical/uc803.htm>>. Acesso em: 20 de junho 2008.
- REID, M. S.; KOFRANEK, A. M. Recommendations for standardized vase life evaluation. **Acta Horticulturae**, n. 113, p. 171-173, 1981.
- REINDERS, U. Survival of the biggest in France. **FlowerTECH**, Netherlands, v. 11, n. 3, p. 6-8, 2008.
- RESSLAR, P. M. **The cultivated anthurium**. 2004. Disponível em: <http://facultystaff.vwc.edu/~presslar/CultivatedAnthurium/page1.htm>. Acesso em 20 de junho de 2008.
- RIJNPLANT. RijnPlant Group. **Products**: cut flower anthurium. Disponível em: <[http://www.rijnplant.nl/en/page.php?page=90&p\\_page=2](http://www.rijnplant.nl/en/page.php?page=90&p_page=2)>. Acesso em: 20 de junho de 2008.

RIJNPLANT. RijnPlant Group. **Cultivation instructions *Anthurium andreanum***. Disponível em: <<http://www.rijnplant.com/en/index.html>>. Acesso em: 26 de março de 2007.

ROGERS, M. N. An historical and critical review of postharvest physiology research on cut flowers. **HortScience**, St. Joseph, v. 8, n. 3, p. 189-194, 1973.

ROSA, T. Caso de sucesso na floricultura. **Agro Cultura**. Portugal, n. 1, p. 2, Jan./Mar. 2004.

SAKURAGUI, C. M. **Araceae dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço no Estado de Minas Gerais, Brasil**. 143 p. Dissertação (Mestrado Botânica) - Universidade de São Paulo, São Paulo. 1994.

SANKAT, C. K.; MUJAFFAR, S. Water balance in cut anthurium flowers in storage and its effect on quality. **Acta Horticulturae**, KecsKemét, v. 2, n. 368, p. 723-732, jul. 1994.

SCHERER, A. M. S. As flores da Bahia: o mercado de flores. **Bahia Agrícola**, Salvador, v. 7, n. 3, p. 9-13, nov. 2006.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Jardim de oportunidades: flores e plantas ornamentais atraem investimentos e adubam lucros. **Sebrae Agronegócios**. Brasília, n. 1, 64 p., out. 2005.

SHIRAKAWA, T.; DEDOLPH, R.D.; WATSON, D.P. N-6-benzyladenine effects on chilling injury, respiration and keeping quality of *Anthurium andraeanum*. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v. 85, p. 642-646. 1964.

SIMÕES, F. C. et al. **Noções básicas de jardinagem**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002. 37 p. (Boletim de extensão, n. 61).

SINGH, A. K. **Flower crops: cultivation and management**. Pitampuram, New Delhi: New India Publishing Agency, 2006. 464 p.

SONNEVELD, C. **Effects of salinity on substrate grown vegetables and ornamentals in greenhouse horticulture**. 2000. 151 p. Dissertation - Wageningen University, Wageningen.

SONNEVELD, C.; STRAVER, N. **Nutrient solutions for vegetables and flowers grown in water or substrates**. The Netherlands: Proefstation voor Tuinbouw onder Glas Te Naaldwijk, 1994. 45p.

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

SOUZA, H. M. de. Instruções práticas: o cultivo de antúrios. **O Agrônômico**, v. 10, n. 1/2, p. 9-19, 1958.

SOUZA, M. M.; LOPES, L. C.; FONTES, L. E. F. Avaliação de substratos para cultivo de crisântemo (*Chrysanthemum morifolium* Ramat., Compositae) “White Polaris” em vasos. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 1, n. 2, p. 71-77, 1995.

STEWART, W. M. et al. The contribution of commercial fertilizer nutrients to food production. **Agronomy Journal**, USA, v. 97, n. 1, p. 1-6, jan./feb., 2005.

TAGLIACOZZO, G. M. D.; CASTRO, C. E. F. de. Manutenção da qualidade pós-colheita em antúrios. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 13, 2001, São Paulo. **Resumos...** São Paulo, 2001. p. 30.  
TOMBOLATO, A. F. C. et al. **Variedades e Seleções IAC de Antúrios**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2002b. 6 p.

TOMBOLATO, A. F. C.; et al. **Seleções IAC de Antúrios**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1998. 4 p. (Folheto s/n.).

TOMBOLATO, A. F. C. et al. Seleção de variedades de antúrio (*Anthurium andraeanum* Lind.) para flor de corte no Instituto Agrônômico. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE FLORES E PLANTAS ORNAMENTAIS, III, 2002, Holambra. **Resumos...** Holambra: Hortitec, 2002c. 12 p. CD-ROM.

TOMBOLATO, A. F. C.; et al. Ornamentais e flores. In: VAN RAIJ, B. et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2 ed. revisada e atualizada. Campinas: Instituto Agrônômico/Fundação IAC, 1997. p. 207-208.

TOMBOLATO, A. F. C. Melhoramento genético de plantas exóticas no Brasil. **Biológico**, São Paulo, v. 63, n. 1/2, p. 49-50, jan./dez., 2001.

TOMBOLATO, A. F. C.; QUIRINO, E. A.; COSTA, A. M. M. Antúrio (*Anthurium andraeanum* Lind.). In: TOMBOLATO, A. F. C.; COSTA, A. M. M. **Micropropagação de plantas ornamentais**. Campinas: Instituto Agronômico, 1998. p. 18-21. (Boletim Técnico, n. 147).

TOMBOLATO, A. F. C.; RIVAS, E. B.; COUTINHO, L. N.; BERGMANN, E. C.; IMENES, S. D. L.; FURLANI, P. R.; CASTRO, C. E. F. de.; 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, 2002a. 33 p. (Boletim Técnico IAC, n. 194).

TOMBOLATO, A. F. C.; FURLANI, P. R.; CASTRO, C. E. F. de.; MATTHES, L. A. F.; TAGLIACOZZO, G. M. D.; SAES, L. A.; RIVAS, E. B.; COUTINHO, L. N.; BERGMANN, E. C.; IMENES, S. D. L.; COSTA, A. M. M.; LEME, J. M. Antúrio: *Anthurium andraeanum* Lind. In: TOMBOLATO, A.F.C. **Cultivo Comercial de Plantas Ornamentais**. Campinas: Instituto Agronômico, 2004. p. 62-94.

VAN DER HULST, J. Cool chain management for cut flowers. **FlowerTECH**, Netherlands, v. 7, n. 6, p. 49-51, 2004.

VAN HERK, M. V. et al. **Cultivation Guide Anthurium**: global know-how for growers around the Globe. 1st. ed. Holanda: Anthura B.V., 1998. 140 p.

VAN MEETEREN, U. et al. Should be reconsider the use of deionized water as control vase solutions. **Acta Horticulturae**, Belgium, n. 543, p. 257-264, jan. 2001.

VEEN, H. Effects of silver salts on ethylene production and respiration of cut carnations. **Acta Horticulturae**, v. 91, p. 99-103, 1979.

VEEN, H.; VAN DE GEIJN, S. C. Mobility and ionic form of silver as related to longevity in cut carnations. **Planta**, v. 140, n. 1, p. 93-96, 1978.

VONK NOORDEGRAAF, C. An approach to select new ornamental crops. **Acta Horticulturae**, Belgium, n. 541, p. 75-78, oct. 2000.

WATERS, W. E. Relationship of water salinity and fluorides to keeping quality of chrysanthemum and gladiolus cut-flowers. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, St. Joseph, v. 92, p. 633-640, 1968.

WATSON, D. P.; SHIRAKAWA, T. Gross morphology related to shelflife of anthurium flowers. **Hawaii Farm Science**, v. 16, n. 3, p. 1-3, 1967.

WELCH, R. M. The biological significance of nickel. **Journal of Plant Nutrition**, v. 3, p. 345-356. 1981.

ZIEGLER, H.. Los nutrientes y su transformación en la planta. In: DENFER, D.V. et al. **Stransburger, tratado de botánica**. 32 ed. Barcelona: Omega, 1993. p. 314-370.

ZIMMERMANN, M. H. Hydraulic architecture of some diffuse-porous trees. **Canadian Journal of Botany**, n. 56, p. 2286-2295. 1978.

## ANEXO I

### Capítulo 6: plantas vivas e produtos de floricultura

#### Notas.

1.- Sob reserva da segunda parte do texto da posição 06.01, o presente Capítulo compreende apenas os produtos fornecidos habitualmente pelos horticultores, viveiristas ou floristas, para plantio ou ornamentação. Excluem-se, todavia, deste Capítulo, as batatas, cebolas comestíveis, chalotas ("échalotes"), alhos comestíveis e os outros produtos do Capítulo 7.

2.- Os buquês, corbelhas, coroas e artigos semelhantes classificam-se como as flores ou folhagem das posições 06.03 ou 06.04, não se levando em conta os acessórios de outras matérias. Todavia, estas posições não compreendem as colagens e quadros decorativos semelhantes, da posição 97.01.

| NCM          | DESCRIÇÃO  |
|--------------|--|
| <b>06.01</b> | <b>Bulbos, tubérculos, raízes tuberosas, rebentos e rizomas, em repouso vegetativo, em vegetação ou em flor; mudas, plantas e raízes de chicória, exceto as raízes da posição 12.12.</b> |
| 0601.10.00   | - Bulbos, tubérculos, raízes tuberosas, rebentos e rizomas, em repouso vegetativo.   |
| 0601.20.00   | - Bulbos, tubérculos, raízes tuberosas, rebentos e rizomas, em vegetação ou em flor; mudas, plantas e raízes de chicória.  |
| <b>06.02</b> | <b>Outras plantas vivas (incluídas as suas raízes), estacas e enxertos; micélios de cogumelos.</b>   |
| 0602.10.00   | - Estacas não enraizadas e enxertos.   |
| 0602.20.00   | - Árvores, arbustos e silvados, de frutos comestíveis, enxertados ou não.  |
| 0602.30.00   | - Rododendros e azaléias, enxertados ou não.   |
| 0602.40.00   | - Roseiras, enxertadas ou não.   |
| 0602.90      | - Outros:  |
| 0602.90.10   | - Micélios de cogumelos.   |
| 0602.90.2    | - Mudas de plantas ornamentais:  |
| 0602.90.21   | - De orquídea.   |
| 0602.90.29   | - Outras.  |
| 0602.90.8    | - Outras mudas:  |
| 0602.90.81   | - De cana-de-açúcar.   |
| 0602.90.82   | - De videira.  |
| 0602.90.83   | - De café.   |
| 0602.90.89   | - Outras.  |
| 0602.90.90   | - Outras.  |
| <b>06.03</b> | <b>Flores e seus botões, cortados, para buquês ou para ornamentação, frescos, secos, branqueados, tingidos, impregnados ou preparados de outro modo.</b>                                 |
| 0603.1       | - Frescos:   |
| 0603.11.00   | - Rosas.   |

|              |   |
|--------------|---|
| 0603.12.00   | - Cravos.   |
| 0603.13.00   | - Orquídeas.  |
| 0603.14.00   | - Crisântemos.  |
| 0603.19.00   | - Outros.   |
| 0603.90.00   | - Outros.   |
| <b>06.04</b> | <b>Folhagem, folhas, buquês e outras partes de plantas, sem flores nem botões de flores, e ervas, musgos e líquens, para buquês ou para ornamentação, frescos, secos, branqueados, tingidos, impregnados ou preparados de outro modo.</b> |
| 0604.10.00   | - Musgos e líquens.   |
| 0604.9       | - Outros:   |
| 0604.91.00   | - Frescos.  |
| 0604.99.00   | - Outros.   |

**Fonte:** Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC, 2008a).



Exportações Brasileiras de Produtos da Floricultura, em valores (1) e (2)  
2000 a 2007

| NCM          | Descrição NCM  | 2000              |                   | 2001              |                   | 2002              |                   | 2003              |                   | 2004     |          | 2005     |          | 2006     |          | 2007     |          |
|--------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|              |  | US\$ FOB          | US\$ FOB | US\$ FOB | US\$ FOB | US\$ FOB | US\$ FOB | US\$ FOB | US\$ FOB | US\$ FOB |
| 06011000     | BULBOS,TUBERCULOS,RIZOMAS,ETC.EM REPOUSO VEGETATIVO        | 3.197.038         | 3.354.527         | 4.042.228         | 4.715.403         | 5.541.358         | 6.932.294         | 10.496.095        | 14.037.802        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 06012000     | BULBOS,TUBERCULOS,ETC.EM VEGET.EM FLOR,MUDA DE CHICORIA    | 120               | 0                 | 288               | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 06021000     | ESTACAS NAO ENRAZADAS E ENVERTOS                           | 50.021            | 17.740            | 8.946             | 0                 | 8.987             | 15.000            | 0                 | 1.242             | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 1.242    |
| 06023000     | RODODENDROS E AZALEIAS,ENVERTADOS OU NAO                   | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 24.379   |
| 06025021     | ROSEIRAS,ENVERTADAS OU NAO                                 | 70                | 0                 | 0                 | 0                 | 2.596             | 2.528             | 0                 | 0                 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 06025029     | MUDAS DE ORQUIDEAS   | 32.906            | 30.588            | 40.833            | 79.061            | 122.919           | 160.350           | 162.895           | 233.907           | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 06025089     | MUDAS DE OUTRAS PLANTAS ORNAMENTAIS                        | 8.499.245         | 7.376.838         | 8.284.292         | 9.715.898         | 11.483.390        | 12.044.043        | 13.549.888        | 14.814.828        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 06031000     | MUDAS DE OUTRAS PLANTAS                                    | 100.649           | 44.232            | 16.420            | 321.363           | 104.288           | 108.358           | 814.970           | 151.982           | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 06039000     | OUTRAS PLANTAS VIVAS                                       | 0                 | 10.370            | 0                 | 16.082            | 0                 | 4.823             | 56.841            | 90.977            | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 06041000     | FLORES E SEUS BOTOES,FRESCOS,CORTADOS PIBUQUES,ETC.        | 378.193           | 860.527           | 2.057.827         | 4.234.458         | 6.313.500         | 6.470.440         | 5.296.252         | 3.702.224         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 06049100     | FLORES E SEUS BOTOES,SECOS,ETC.CORTADOS PIBUQUES,ETC.      | 128.388           | 8.907             | 18.772            | 3.043             | 0                 | 6.858             | 10.300            | 66.547            | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 06049900     | MUSGOS E LINQUENS,PIBUQUES OU ORNAMENTACAO                 | 84.649            | 69.327            | 136.146           | 272.332           | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 06049100     | FOLHAGEM,FOLHAS,RAMOS DE PLANTAS,FRESCOS,ETC.PIBUQUES,ETC. | 492.204           | 808.552           | 370.930           | 330.488           | 129.633           | 487.704           | 1.748.596         | 1.869.294         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 06049900     | FOLHAGEM,FOLHAS,RAMOS DE PLANTAS,SECOS,ETC.PIBUQUES,ETC.   | 1.013.175         | 1.223.725         | 1.028.236         | 1.804.112         | 1.542.268         | 1.317.207         | 374.668           | 480.908           | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <b>Total</b> |  | <b>11.967.628</b> | <b>13.665.133</b> | <b>16.935.918</b> | <b>21.292.281</b> | <b>25.248.909</b> | <b>27.570.605</b> | <b>32.312.607</b> | <b>35.278.222</b> |          |          |          |          |          |          |          |          |

Fonte: Hórtica Consultoria e Treinamento, a partir de dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - Secretaria de Comércio Exterior - ALICE.

(1) não inclui árvores, arbustos e silvados, de frutos comestíveis; mudas de cana-de-açúcar; de café e de videira e mudas de cogumelos.

(2) Inclui exportações via DSE-Declaração Simplificada de Exportações, além da realizada via RE-Registro de Exportação.

## ANEXO III

Resultado da Consulta

[http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/consulta\\_nova/resultadoConsul..](http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/consulta_nova/resultadoConsul..)



[Menu](#) [Ajuda](#) [Refaz a Consulta](#) [Sair](#)



**EXPORTAÇÃO  
BRASILEIRA**

**desenvolvimento**

José Marcos Leme - Público

### Parâmetros

#### Exportação Brasileira

#### Capítulo:

06 - PLANTAS VIVAS E  
PRODUTOS DE  
FLORICULTURA

**Det. 1:** Mercadoria NCM

**Período 1:** 01/2007 a 12/2007

### Total da Consulta

| Período             | US\$ FOB   | Peso Líquido(Kg) |
|---------------------|------------|------------------|
| 01/2007 até 12/2007 | 35.278.392 | 9.356.819        |

[gerar  
arquivo](#)

[ver  
detalhamento](#)

Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior  
Secretaria de Comércio Exterior - 8º Andar  
Esplanada dos Ministérios, Bloco J - CEP 70053-900 - Brasília - DF  
PABX 0-xx-61 2109-7000 - e-mail: [aliceweb@desenvolvimento.gov.br](mailto:aliceweb@desenvolvimento.gov.br)

## ANEXO IV

[http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/consulta\\_nova/detalhamento.asp](http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/consulta_nova/detalhamento.asp)



1996 a 2008

Menu Ajuda Refaz a Consulta Sair



EXPORTAÇÃO  
BRASILEIRA

# desenvolvimento

José Marcos Leme - Público

| Parâmetros  |
|---|
| <b>Exportação Brasileira</b>                        |
| <b>Capítulo:</b>                                    |
| 06 - PLANTAS VIVAS E<br>PRODUTOS DE<br>FLORICULTURA |
| <b>Det. 1:</b> Mercadoria NCM                       |
| <b>Período 1:</b> 01/2007 a 12/2007                 |

| Tempo de Execução |
|-------------------|
| 0 seg.            |

| Período  | US\$ FOB   | Peso Líquido(Kg) | Quantidade  | Preço Médio |
|--|------------|------------------|-------------|-------------|
| <b>Registro 1 a 11 de 17</b>                                   |            |                  |             |             |
| 06011000 - BULBOS,TUBERCULOS,RIZOMAS,ETC.EM REPOUSO VEGETATIVO |            |                  |             |             |
| 01/2007 a 12/2007  | 14.037.802 | 6.198.021        | 64.000.299  |             |
| 06021000 - ESTACAS NAO ENRAIZADAS E ENKERTOS                   |            |                  |             |             |
| 01/2007 a 12/2007  | 1.242      | 40               | 300         |             |
| 06023000 - RODODENDROS E AZALEIAS,ENKERTADOS OU NAO            |            |                  |             |             |
| 01/2007 a 12/2007  | 24.379     | 13.980           | 12.000      |             |
| 06029021 - MUDAS DE ORQUIDEAS                                  |            |                  |             |             |
| 01/2007 a 12/2007  | 233.907    | 1.131            | 22.714      |             |
| 06029029 - MUDAS DE OUTRAS PLANTAS ORNAMENTAIS                 |            |                  |             |             |
| 01/2007 a 12/2007  | 14.814.826 | 996.233          | 330.225.199 |             |
| 06029081 - MUDAS DE CANA-DE-ACUCAR                             |            |                  |             |             |
| 01/2007 a 12/2007  | 170        | 1.431            | 1.431       |             |
| 06029089 - MUDAS DE OUTRAS PLANTAS                             |            |                  |             |             |
| 01/2007 a 12/2007  | 151.662    | 186.501          | 69.186      |             |
| 06029090 - OUTRAS PLANTAS VIVAS                                |            |                  |             |             |
| 01/2007 a 12/2007  | 90.977     | 89.507           | 91.008      |             |
| 06031000 - FLORES E SEUS BOTOES,FRESCOS,CORTADOS P/BUQUES,ETC. |            |                  |             |             |
| 01/2007 a 12/2007  | 759.921    | 172.838          | 682.009     |             |
| 06031100 - ROSAS E SEUS BOTÕES,CORT.P/BUQUÊS,ORN.FRES.         |            |                  |             |             |
| 01/2007 a 12/2007  | 557.339    | 234.422          | 625.896     |             |
| 06031300 - ORQUÍDEAS SEUS BOTS.,CORT.P/BUQUÊS,ORN.FRES.        |            |                  |             |             |
| 01/2007 a 12/2007  | 80         | 2                | 1           |             |

próximos registros

Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior  
Secretaria de Comércio Exterior - 8º Andar  
Esplanada dos Ministérios, Bloco J - CEP 70053-900 - Brasília - DF  
PABX 0-xx-61 2109-7000 - e-mail: [aliceweb@desenvolvimento.gov.br](mailto:aliceweb@desenvolvimento.gov.br)

## ANEXO V

http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/consulta\_nova/detalhamento.asp



[Menu](#)
[Ajuda](#)
[Refaz a Consulta](#)
[Sair](#)



**EXPORTAÇÃO  
BRASILEIRA**

# desenvolvimento

José Marcos Leme - Público

|   |
|---|
| <b>Parâmetros</b>                                   |
| <b>Exportação Brasileira</b>                        |
| <b>Capítulo:</b>                                    |
| 06 - PLANTAS VIVAS E<br>PRODUTOS DE<br>FLORICULTURA |
| <b>Det. 1:</b> Mercadoria NCM                       |
| <b>Período 1:</b> 01/2007 a 12/2007                 |

|                          |
|--------------------------|
| <b>Tempo de Execução</b> |
| 0 seg.                   |

| Período  | US\$ FOB  | Peso Líquido(Kg) | Quantidade | Preço Médio |
|--|-----------|------------------|------------|-------------|
| <b>Registro 12 a 17 de 17</b>                                      |           |                  |            |             |
| 06031400 - CRISÂNTEMOS SEUS BOTS.CORT.P/BUQS.,ORN.FRES.            |           |                  |            |             |
| 01/2007 a 12/2007  | 2.518     | 267              |            | 2.308       |
| 06031900 - OUTROS FLORS.SEUS BOTS.CORT.P/BUQUÊS,ORN.FRES.          |           |                  |            |             |
| 01/2007 a 12/2007  | 2.382.366 | 480.762          |            | 638.414     |
| 06039000 - FLORES E SEUS BOTOES,SECOS,ETC.CORTADOS P/BUQUES,ETC.   |           |                  |            |             |
| 01/2007 a 12/2007  | 65.647    | 2.579            |            | 0           |
| 06041000 - MUSGOS E LINQUENS,P/BUQUES OU ORNAMENTAÇÃO              |           |                  |            |             |
| 01/2007 a 12/2007  | 5.354     | 1.078            |            | 0           |
| 06049100 - FOLHAGEM,FOLHAS,RAMOS DE PLANTAS,FRESCOS,P/BUQUES,ETC.  |           |                  |            |             |
| 01/2007 a 12/2007  | 1.669.294 | 772.292          |            | 0           |
| 06049900 - FOLHAGEM,FOLHAS,RAMOS DE PLANTAS,SECOS,ETC.P/BUQUES,ETC |           |                  |            |             |
| 01/2007 a 12/2007  | 480.908   | 205.735          |            | 0           |

[registros anteriores](#)

Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior  
 Secretaria de Comércio Exterior - 8º Andar  
 Esplanada dos Ministérios, Bloco J - CEP 70053-900 - Brasília - DF  
 PABX 0-xx-61 2109-7000 - e-mail: aliceweb@desenvolvimento.gov.br

APOIO



**UNICAMP**

