

**CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE  
COPO-DE-LEITE**

**ELKA FABIANA APARECIDA ALMEIDA**

**2005**

59161  
050438

**ELKA FABIANA APARECIDA ALMEIDA**

**CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE COPO-DE-LEITE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para a obtenção do título de “Mestre”.

**Orientadora**  
**Profa. Dra. Patrícia Duarte de Oliveira Paiva**

**LAVRAS**  
**MINAS GERAIS – BRASIL**  
**2005**

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Almeida, Elka Fabiana Aparecida

Conservação pós-colheita de copo-de-leite / Elka Fabiana Aparecida  
Almeida. – Lavras : UFLA, 2005.

100 p. : il.

Orientadora: Patrícia Duarte de Oliveira Paiva.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Floricultura. 2. Flor de corte. 3. Pós-colheita. 4. Conservação. 5. Copo-de-leite. 6. *Zantedeschia aethiopica*. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-635.93464

**ELKA FABIANA APARECIDA ALMEIDA**

**CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE COPO-DE-LEITE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para a obtenção do título de "Mestre".

**Aprovada em 01 de fevereiro de 2005**

Prof. Dr. Luiz Carlos de Oliveira Lima

**UFLA**

Pesquisador Dr. Leonardo Ferreira Dutra

**EMBRAPA -FLORESTAS**

  
Prof. Dra. Patrícia Duarte de Oliveira Paiva

**UFLA**

**(Orientadora)**

**LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL**

*A Deus e a minha intercessora Maria Santíssima*  
**OFEREÇO.**

*Ao meu papai Antônio, a minha mamãe Ana e ao meu irmão Maxwell*  
*Ao meu namorado Franklin*  
*A todos os meus familiares e amigos*  
**DEDICO.**

## **AGRADECIMENTOS**

**Ao Sagrado Coração de Jesus, o qual tenho enorme devoção.**

**A Nossa Senhora, a qual todos os meus trabalhos são consagrados.**

**Aos meus pais e ao meu irmão que sempre me apoiaram para que todos os meus projetos se realizassem e por suportarem junto comigo, a distância e a saudade.**

**Ao meu namorado Franklin pelo incentivo, apoio, compreensão e amor.**

**À Universidade Federal de Lavras – UFLA pela oportunidade de realização do curso de pós-graduação.**

**À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior-CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado.**

**À minha orientadora, professora Dra. Patrícia Duarte de Oliveira Paiva, pela orientação, amizade, valiosos ensinamentos e incentivo às novas realizações.**

**Ao Departamento de Ciências dos Alimentos pela concessão da câmara fria para a realização dos experimentos, e, em especial ao professor Dr. Luiz Carlos de Oliveira Lima, pelo apoio e incentivo.**

**Aos membros da banca examinadora, Dra. Patrícia Duarte de Oliveira Paiva, Dr. Leonardo Ferreira Dutra e Dr. Luiz Carlos de Oliveira Lima.**

**Aos professores da Universidade Estadual de Montes Claros, Campus Janaúba, pelo conhecimento transmitido, incentivo e apoio.**

**Aos pesquisadores da EPAMIG - Centro Tecnológico do Norte de Minas, em especial à Maria Geralda Vilela Rodrigues, por me ingressar no ramo da pesquisa.**

**Aos amigos que me ajudaram durante a realização dos experimentos: Leandra, Tháisa, Daniela, Márcia, Juliana, Marília, Neuza, Mariana Ceratti, Petterson e Érica.**

Aos amigos do Núcleo de estudos em Floricultura e Paisagismo.

Aos funcionários do viveiro de plantas ornamentais: Jessé, Márcio, Luiz, Afonso, João e Barbosa.

Aos estagiários do viveiro de plantas ornamentais.

Às amigas e irmãs de república, Inês e Michele pela ótima convivência.

Ao doutorando Denismar pela ajuda na parte da estatística.

A todas as pessoas que participaram desta importante conquista;

**Muito obrigada!**

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ii</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>3</b>
2.1 Aspectos gerais da Floricultura .....	3
2.2 Copo-de-leite .....	5
2.3 Aspectos gerais da conservação de flores .....	7
2.3.1 Qualidade .....	8
2.3.2 Condições de pré-colheita .....	8
2.3.3 Estádio de desenvolvimento e época de colheita .....	9
2.4 Hidratação das flores após a colheita .....	10
2.5 Soluções preservativas .....	11
2.6 pH da solução .....	12
2.7 Substâncias utilizadas em soluções preservativas .....	12
2.7.1 Hipoclorito de sódio .....	13
2.7.2 Sacarose .....	13
2.7.3 Cálcio .....	16
2.7.4 Ácido cítrico .....	17
2.7.5 Produtos comerciais .....	18
2.8 Refrigeração .....	20
2.8.1 Armazenamento em câmara fria, em solução .....	20
2.8.2 Armazenamento em câmara fria, a seco .....	21
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
3.1 Padrão de qualidade para as inflorescências de copo-de-leite .....	24
3.2 Experimentos .....	26
3.2.1 Formas de transporte e armazenamento das inflorescências .....	26
3.2.2 Diferentes níveis de pH da água para conservação pós-colheita .....	27
3.2.3 Diferentes soluções de condicionamento para conservação pós-colheita ..	27
3.2.4 Influência do produto comercial Hidrosan na conservação pós-colheita ..	28
3.2.5 Diferentes conservantes comerciais e condições de armazenamento para conservação pós-colheita .....	29
3.2.6 <i>Pulsing</i> com diferentes concentrações de sacarose e condições de armazenamento .....	30
3.3 Avaliações .....	31
3.4 Análise estatística .....	32

<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>33</b>
4.1 Formas de transporte e armazenamento das inflorescências.....	33
4.2 Diferentes níveis de pH da água para conservação pós-colheita.....	37
4.3 Diferentes soluções de condicionamento para conservação pós-colheita ....	40
4.4 Influência do produto comercial Hidrosan na conservação .....	44
4.5 Diferentes conservantes comerciais e condições de armazenamento para conservação pós-colheita .....	48
4.6 <i>Pulsing</i> com diferentes concentrações de sacarose e condições de armazenamento.....	61
4.7 Influência das condições pré-colheita em conservação de copo-de-leite .....	76
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>78</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>80</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>81</b>
<b>LISTA DE ANEXOS.....</b>	<b>88</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>91</b>

## RESUMO

ALMEIDA, Elka Fabiana Aparecida. Conservação pós-colheita de copo-de-leite. Lavras: UFLA, 2005 100p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, MG.\*

O copo-de-leite é uma espécie bastante apreciada para corte de flores devido às características favoráveis que apresenta para a composição de arranjos florais. No entanto, a durabilidade de suas inflorescências após a colheita é curta, o que desfavorece o seu transporte a longas distâncias e posterior comercialização. As informações sobre o manejo adequado para aumentar a longevidade de inflorescências de copo-de-leite após a colheita são restritas. Dessa forma, objetivou-se, neste trabalho, determinar os procedimentos pós-colheita para armazenamento de inflorescências de copo-de-leite de forma a prolongar a sua durabilidade. Foram realizados seis experimentos para avaliar os procedimentos após a colheita, tipos de armazenamento, diferentes valores de pH da água para disposição das hastes dentro da câmara fria e o efeito de diferentes soluções de manutenção constituídas de cloreto de cálcio, hipoclorito de sódio, ácido cítrico, Crystal Clear<sup>®</sup>, Flower<sup>®</sup>, Original Floralife<sup>®</sup> e Hidrosan<sup>®</sup>. Avaliou-se também a influência da realização de *pulsing* com Hydraflor 100<sup>®</sup> ou sacarose e, ainda, da imersão pré-armazenamento das inflorescências em solução com Hidrosan<sup>®</sup>. Não se observou a necessidade da imersão das hastes de copo-de-leite em água para transporte, mas essas devem ser armazenadas em câmara fria (4°C) após a colheita para aumentar a longevidade. A disposição das hastes em água com diferentes níveis de pH, ou em solução com ácido cítrico, cloreto de cálcio, hipoclorito de sódio Crystal Clear<sup>®</sup>, Original Floralife<sup>®</sup>, Flower<sup>®</sup> ou Hidrosan<sup>®</sup>, não influenciou na durabilidade das inflorescências, que podem ser armazenadas a seco por períodos curtos ou em solução por 10 dias, em câmara fria. Observou-se que o uso do produto comercial Flower<sup>®</sup> nas soluções de condicionamento proporcionou aspecto mais límpido à solução. A realização de *pulsing* com o produto comercial Hydraflor 100<sup>®</sup> ou sacarose antes do armazenamento foi eficiente para a conservação das inflorescências a seco ou em solução, e as concentrações superiores a 4% impedem a ocorrência de rachaduras na base das hastes de copo-de-leite. Observou-se que a concentração de sacarose mais adequada para *pulsing* antes do armazenamento a seco é de 12% e, para o armazenamento em solução, recomenda-se a concentração de 5%.

---

\* Comitê orientador: Patrícia Duarte de Oliveira Paiva (Orientadora).

## ABSTRACT

ALMEIDA, Elka Fabiana Aparecida. **Calla lily post harvest preservation.** Lavras: UFLA, 2005 100p. (Dissertation - Master's degree in Agronomy) - Federal University of Lavras, MG .\*

Calla lily is a very much liked specie cut flowers due to its favorable characteristic showed for a flower composition arrangement. However, the flowers durability right post harvest is very short, what makes long distance transportation not favorable and also the trade. The informations on right handle to increase calla lily inflorescence longevity post harvest are few. This work had as purpose to determine post harvest procedures to store calla lily inflorescence in such way to extend their durability. Six experiments were made to evaluate post harvest procedures, storage types, different values of water pH to keep the steams in cold room and the different maintenance solutions effect of calcium chloride, sodium hypochlorite, citric acid, Crystal Clear<sup>®</sup>, Flower<sup>®</sup>, Original Floralife<sup>®</sup> and Hidrosan<sup>®</sup>. Also it was evaluated the pulsing achievement influence with Hydraflor - 100<sup>®</sup> or sucrose and also pre-storage immersion of inflorescence in solution with Hidrosan<sup>®</sup>. It was not observed the necessity of calla lily steams immersion in water for transportation but those flowers should be kept in cold room (4°C) post harvest to increase their longevity. The stems arrangement in water with different pH levels or in citric acid solution, sodium hypochlorite, calcium chloride, Crystal Clear<sup>®</sup>, Original Floralife<sup>®</sup>, Flower<sup>®</sup> or Hidrosan<sup>®</sup> did not influenciate in the inflorescence durability that could be stored dry for a short period of time or in solution for 10 days in cold room. It was observed that using Flower product in condictioning solution it gave to the solution a more clear aspect. Pulsing achievement with Hydraflor - 100 product or sucrose before storage was efficient to keep the inflorescence dry or in solution and concentrations higher than 4% don't let the calla lily inflorescence to brake their bases. It was also observed that sucrose concentration more appropriate for pulsing before dry storage is 12% and for storage in solution it is advisable 5% concentration.

---

\*Guidance Committee: Patrícia Duarte de Oliveira Paiva – UFLA (Advisor).

## 1 INTRODUÇÃO

O uso de flores e plantas ornamentais constitui um costume que existe desde a Antigüidade (Aki & Perosa, 2002). Nessa época, as flores eram cultivadas em jardins e se destinavam à ornamentação das casas, palácios e templos. Com o passar do tempo, a demanda por flores e plantas ornamentais se tornou tão intensa que incentivou o cultivo para fins comerciais. Atualmente, é um setor muito competitivo que está em plena fase de expansão e movimenta bilhões de dólares em todo o mundo (Stringheta et al., 2002). No Brasil, a floricultura tem se destacado como um importante segmento da agricultura, com grande crescimento nas exportações. Este crescimento deve-se ao enorme potencial nacional para a produção de diversas espécies de flores em função da amplitude de climas e solos (Claro et al., 2001).

A floricultura, em seu amplo sentido, abrange o cultivo de flores e plantas ornamentais com variados fins, desde as culturas de flores para corte até a produção de mudas arbóreas (Marques & Caixeta Filho, 2003). Dentre as espécies cultivadas para corte de flores, pode-se destacar o copo-de-leite, muito apreciado pela beleza e versatilidade, utilizado na composição de diversos estilos de arranjos florais. Esta inflorescência simboliza a pureza e, por isso, é bastante utilizada em casamentos (Almeida & Paiva, 2004); também pode ser utilizada em paisagismo, na composição de jardins. Pertencente à família das Aráceas, é uma espécie indicada para cultivo em regiões de clima ameno (Brickell, 1996). No estado de Minas Gerais, a região Centro-Sul apresenta características climáticas favoráveis para o cultivo desta espécie. Nessa região já existem pequenos produtores que, geralmente, comercializam as inflorescências produzidas em cidades próximas ao local de plantio.

A eficiência durante o processo produtivo de flores de corte é imprescindível para que a produção seja rentável, no entanto, a qualidade do produto final depende também das sucessivas operações executadas durante e

após a colheita. O mercado consumidor requer que as flores apresentem ótimo estado de conservação, com características de frescor semelhantes às do momento em que as mesmas foram colhidas (Lamas, 2002). Entretanto, as perdas observadas após a colheita são bastante expressivas, devido à sensibilidade que as flores apresentam, pois, na constituição de seus tecidos, especialmente as pétalas, não há proteção suficiente de cutícula e, por isso, estão expostas à perda de água. As flores não possuem material de reserva para retardar o processo de senescência. As flores também são suscetíveis a injúrias mecânicas durante a colheita, armazenamento ou distribuição (Rudnicki et al., 1986).

Geralmente, as flores de corte são transportadas por um período muito longo até atingirem o consumidor, o que pode ocasionar perdas de até 35% (Stringheta et al., 2002). Dessa forma, a aplicação de técnicas para prolongar a durabilidade das flores é imprescindível.

A vida de vaso das flores pode ser aumentada com um adequado manuseio, utilizando-se conservantes florais, embalagens apropriadas e refrigeração após a colheita. São utilizados como conservantes florais carboidratos, germicidas, inibidores de etileno, reguladores de crescimento e alguns compostos minerais que podem ser fornecidos de forma isolada ou em conjunto. Já existem no mercado produtos comerciais constituídos da mistura destas substâncias e que facilitam sua utilização pelos produtores. Os conservantes florais podem ser utilizados na forma de *pulsing* ou na composição da solução de manutenção, durante o armazenamento.

O tratamento de *pulsing* consiste na disposição das hastes florais em conservantes, por um determinado período, podendo ser realizado antes ou após o armazenamento. A utilização de conservantes florais melhora a qualidade das flores após a colheita, ajudando a manter a turgescência e a coloração das folhas e pétalas (Nowak & Rudnicki, 1990).

A refrigeração das flores é um fator importante na manutenção da qualidade durante o armazenamento, pois, baixas temperaturas diminuem a perda de água, a ocorrência de infecções bacterianas e fúngicas e, ainda, retardam os diferentes processos relacionados à senescência. A temperatura utilizada para o armazenamento depende da espécie: as de clima tropical requerem temperaturas mais elevadas, enquanto que as de clima temperado requerem temperaturas mais amenas para esse processo.

O copo-de-leite apresenta vida de vaso bastante curta, em torno de 6 dias. Para aumentar esse período, é recomendado o armazenamento das hastes em câmara fria, com temperatura de 4°C (Nowak & Rudnicki, 1990).

Apesar da importância e também da popularidade do copo-de-leite como flor para corte, muitos aspectos técnicos ainda são desconhecidos, principalmente no que diz respeito à sua conservação após a colheita. Dessa forma, este trabalho teve como objetivos:

- a) determinar os melhores procedimentos após a colheita e para armazenamento de copo-de-leite, visando prolongar sua vida de vaso;
- b) identificar os produtos mais eficientes para proporcionar maior conservação do copo-de-leite após a colheita.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Aspectos gerais da floricultura**

Dentre os segmentos produtivos e agroindustriais que têm se destacado, de forma crescente, nos cenários nacional e internacional, a floricultura mostra-se como um dos mais dinâmicos e promissores. A produção comercial que, de início, se encontrava restrita a países como Holanda, Itália, Dinamarca e Japão, principalmente em virtude de hábitos culturais, tem-se expandido para outras

regiões do mundo, principalmente aquelas em que há maior aptidão edafoclimática e disponibilidade de mão-de-obra. Em função disso, o mercado internacional de flores está em plena fase de expansão (Stringheta et al., 2002).

No Brasil, a profissionalização e o dinamismo comercial da floricultura são fenômenos relativamente recentes. No entanto, a atividade já contabiliza números extremamente significativos, comparada com outros setores que possuem maior tradição de mercado (Junqueira & Peetz, 2002).

No ano de 2002, foram registrados cerca de 5,2 mil hectares cultivados por quatro mil produtores de flores e plantas ornamentais distribuídos em todo o país (Junqueira & Peetz, 2002). Com relação à comercialização, atualmente, as exportações brasileiras registram números expressivos, o que tem sustentado o crescimento da balança comercial. No ano de 2004, as exportações de flores de corte cresceram mais de 87,23% em relação aos anos anteriores (Junqueira & Peetz, 2005).

Apesar desse crescimento, no Brasil, a produção de flores e plantas ornamentais ainda é pequena, considerando o potencial de exploração que o país possui em função da diversidade de climas e solos (Claro et al., 2001). Geralmente, os cultivos no Brasil são implantados em pequenas áreas, utilizando mão-de-obra familiar. Apesar disso, a floricultura é considerada uma das atividades que mais geram empregos por área cultivada, devido à necessidade de mão-de-obra exigida pela atividade (Kiyuna et al., 2002).

A produção e o mercado de flores e plantas ornamentais estão distribuídos por todo o país, de forma bastante diversificada, englobando a produção de bulbos, plantas para jardins, plantas para vaso e flores de corte. Atualmente, para o cultivo das espécies ornamentais, o uso de tecnologia e de modernização em todo o processo produtivo é essencial para atender à demanda e à exigência dos consumidores (Aki & Perosa, 2002).

O cultivo de flores de corte é um dos setores da Floricultura que mais utiliza tecnologia para produção, desde o plantio até a pós-colheita (Aki & Perosa, 2002). Dentre as espécies cultivadas para corte de flores, o copo-de-leite é uma das que mais se destacam, devido à grande demanda por esse produto pelo mercado consumidor, principalmente para uso em decoração (Almeida & Paiva, 2004).

## 2.2 Copo-de-leite

O copo-de-leite (*Zantedeschia aethiopica*) é uma planta originária da África do Sul e pertencente à família das Aráceas. Na sua forma nativa ocorre em terrenos úmidos ou na margem de lagos. Possui folhas verdes, de aspecto brilhante, com hábito de crescimento formando uma touceira (Brickell, 1996). A inflorescência é formada pela espata de coloração branca, protegendo a espádice, que possui coloração amarela, sendo a parte superior formada pelas flores masculinas e a parte inferior por flores femininas. A partir da polinização, geralmente realizada por insetos, são formados frutos, os quais atraem pássaros, que são responsáveis pela dispersão das sementes (Salinger, 1991).

O copo-de-leite é uma planta cultivada desde os tempos mais remotos e é utilizada tanto como flor de corte quanto na composição de jardins. Atualmente, as inflorescências do copo-de-leite continuam sendo muito apreciadas, pois são versáteis na composição de vários estilos de arranjos florais. Além das inflorescências, as folhas do copo-de-leite também estão sendo utilizadas em arranjos, aumentando ainda mais as vantagens do cultivo desta espécie. Já existem no mercado novas variedades de *Zantedeschia* com diversas colorações, as quais são denominadas Callas. Porém, o copo-de-leite branco ainda constitui a preferência do consumidor (Almeida & Paiva, 2004).

Apesar do aspecto sensível apresentado pelas inflorescências, o copo-de-leite é uma cultura bastante rústica e de fácil cultivo. No entanto, em um plantio comercial é necessário um acompanhamento técnico para garantir máxima produção e cuidados pós-colheita, disponibilizando ao mercado inflorescências de alta qualidade (Almeida & Paiva, 2004).

O florescimento do copo-de-leite é dependente da temperatura: temperaturas mais amenas induzem o florescimento, sendo a produção drasticamente reduzida ou interrompida quando ocorrem temperaturas elevadas, principalmente durante a noite. Dessa forma, a produção de copo-de-leite é mais intensa em regiões com temperaturas mais amenas (Tjia, 1989).

No processo de colheita, as inflorescências não devem ser cortadas e sim arrancadas, puxando-se a haste floral cuidadosamente para não danificar a planta (Salinger, 1991). Tjia (1989) recomenda a imersão das hastes florais em água imediatamente após a colheita, para proporcionar maior abertura da espata e prevenir a abertura da base da haste que é um dos problemas pós-colheita de copo-de-leite.

A inflorescência do copo-de-leite é bastante sensível e, por isso, se não houver a possibilidade de armazenamento em câmara fria, a comercialização deve ser feita imediatamente após a colheita (Almeida & Paiva, 2004). Para a conservação dessa espécie, é recomendada a realização do armazenamento em câmara fria a uma temperatura de 4°C, devendo as hastes serem mantidas em água ou solução de conservação (Nowak & Rudnicki, 1990).

A inflorescência de copo-de-leite é pouco sensível à presença de etileno (Silva et al., 2003), o que possibilita o armazenamento desta espécie no mesmo ambiente com outras espécies. A vida de vaso de copo-de-leite é de 6 dias, aproximadamente, e suas inflorescências não respondem aos tratamentos tradicionais utilizados em outras espécies para aumentar a durabilidade (Tjia, 1989).

No processo de senescência, a espata de copo-de-leite perde água e a turgidez. Em consequência, desenvolve necrose na ponta e nas margens da espata, seguida de dissecação dos tecidos, indicando a ocorrência de estresse hídrico (Tjia & Funnell, 1986).

### **2.3 Aspectos gerais da conservação de flores**

Estudos relacionados à conservação pós-colheita para o setor de floricultura ainda são bem recentes, quando comparados à pesquisa para frutos e hortaliças (Nowak & Rudnicki, 1990; Rudnicki et al., 1986). Os primeiros resultados de pesquisa sobre a conservação de flores no Brasil começaram a ser disponibilizados somente a partir de 1980; entretanto, o uso de compostos conservantes só foi popularizado nos anos 90 (Castro, 2002).

A durabilidade das flores é geneticamente influenciada e é variável entre cultivares da mesma espécie. Além disso, a qualidade e a longevidade das flores dependem das condições de cultivo, da época exata da colheita, dos tratamentos pós-colheita e das condições de transporte e armazenamento (Nowak & Rudnicki, 1990).

As flores também são muito suscetíveis a injúrias mecânicas e esses danos aceleram a perda de água, a produção de etileno e a infecção por microrganismos (Nowak & Rudnicki, 1990; Rudnicki et al., 1986). A perda de água também está relacionada com a constituição dos tecidos de algumas espécies cultivadas para corte de flores, especialmente as pétalas que, geralmente, não são suficientemente protegidas pela cutícula. Além disso, as flores não possuem material de reserva suficiente para a sua conservação (Rudnicki et al., 1986).

### **2.3.1 Qualidade**

O mercado consumidor de flores e plantas ornamentais requer produtos de qualidade em relação à beleza, coloração e durabilidade. Para atingir os padrões de qualidade, as flores de corte devem apresentar hastes túrgidas, ausência de defeitos e coloração adequada das pétalas e folhas. Para o produtor, é imprescindível trabalhar para a obtenção de produtos de qualidade, pois, a elevação do preço das flores depende, em grande parte, da qualidade das mesmas (Nowak & Rudnicki, 1990).

No Brasil, o Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR) estabeleceu um padrão de qualidade para algumas espécies de flores de corte e plantas em vasos com relação ao comprimento da haste, ponto de colheita, aspectos fitossanitários e forma de apresentação (Motos, 2000). No entanto, para inflorescências de copo-de-leite, ainda não há padronização oficial.

Por meio dos avanços tecnológicos direcionados à floricultura, é possível produzir, em larga escala, produtos com maior qualidade. Para que o produtor alcance uma produção qualitativamente satisfatória são necessários: a escolha adequada de espécies e variedades, a disponibilidade de material de propagação, a estrutura adequada para produção e o conhecimento das técnicas de cultivo (Castro, 2002). No entanto, mesmo que o produtor consiga obter produtos excelentes a partir do manejo correto da cultura, a qualidade das flores de corte pode ser comprometida se não houver um correto procedimento durante a colheita, armazenamento e distribuição (Nowak & Rudnicki, 1990).

### **2.3.2 Condições de pré-colheita**

A aparência, a qualidade e a longevidade das plantas dependem das condições de cultivo. Plantas cultivadas em condições adequadas possuem maior

qualidade e durabilidade. A intensidade luminosa, a temperatura e a disponibilidade de água durante o cultivo são fatores determinantes na longevidade pós-colheita das flores de corte (Kader, 1992).

A intensidade luminosa influencia a eficiência fotossintética, a qual determina o conteúdo de carboidratos nas flores. Flores contendo níveis de carboidratos relativamente altos possuem maior durabilidade após a colheita. Por exemplo, o cultivo de crisântemo e cravo em alta intensidade de luz proporciona maior longevidade a essas flores, quando comparado ao cultivo sob baixa intensidade luminosa (Nowak & Rudnicki, 1990).

Temperaturas mais amenas, baixa intensidade luminosa e dias curtos no inverno induzem a uma menor durabilidade de flores de cravo e gérbera, comparando-se com o cultivo em temperaturas mais elevadas dos longos dias de verão. Temperaturas excessivamente altas durante o cultivo levam a uma redução na vida de vaso e da qualidade das flores (Nowak & Rudnicki, 1990).

O estresse provocado pela falta ou pelo excesso de água nas plantas durante o cultivo também interfere negativamente na durabilidade das flores (Nowak & Rudnicki, 1990). Este estresse pode influenciar a composição das flores (Kader, 1992), as quais apresentam teores elevados de água em sua constituição (Taiz & Zeiger, 2004).

### **2.3.3 Estádio de desenvolvimento e época de colheita**

As flores apresentam maior durabilidade quando são colhidas em um estágio de desenvolvimento apropriado. Geralmente, aquelas que são colhidas em uma fase de desenvolvimento mais avançado (além do ponto de colheita) possuem uma vida de vaso menor (Nowak & Rudnicki, 1990). Ao contrário, flores colhidas em um estágio de desenvolvimento precoce, dependendo da espécie, não atingem uma completa abertura, pois possuem menor reserva de

carboidratos (Gorsel, 1994). A ótima fase de desenvolvimento para a colheita depende da espécie, da cultivar, da estação do ano, da distância para transporte até o destino final e da preferência dos consumidores (Nowak & Rudnicki, 1990).

Para inflorescências de copo-de-leite, o ponto de colheita é determinado pela abertura da espata, a qual deve estar aberta, mas com a ponta ainda virada para cima (Nowak & Rudnicki, 1990; Tjia, 1989). Além disso, deve-se evitar colher inflorescências com presença de pólen, pois, após a polinização, a longevidade é menor (Salinger, 1991; Tjia, 1989). A ocorrência de polinização é indesejável para flores de corte, pois provoca uma considerável aceleração nos sinais de senescência nas pétalas, tais como descoloração, murcha e abscisão (Halevy, 1986).

#### **2.4 Hidratação das flores após a colheita**

Muitas flores de corte apresentam deficiência de água imediatamente após a colheita. Dessa forma, o melhor procedimento para proporcionar maior durabilidade é dispor as hastes em água logo após a colheita (Systema, 1975). É importante também que as hastes florais estejam dispostas em água para o transporte, pois este procedimento proporciona maior proteção contra os efeitos negativos das temperaturas inadequadas (Reid, 2001). Algumas flores apresentam maior resistência quanto à necessidade de água logo após a colheita. No entanto, para inflorescências de copo-de-leite, a hidratação imediata após a colheita é recomendada, pois induz a uma maior longevidade, além de prevenir a abertura da haste (Tjia, 1989).

## 2.5 Soluções preservativas

A murcha das flores observada durante a senescência é o resultado da redução da condução de água através da haste, o que não leva a compensar as perdas de água pela transpiração. A diminuição da circulação de água é resultante da obstrução dos vasos do xilema, o que inibe parcialmente ou totalmente a condução de líquidos (Paulin, 1983).

Paulin et al. (1985), estudando a conservação pós-colheita de antúrio, observaram que a senescência ocorrida nesta inflorescência, provavelmente, foi provocada pelo entupimento dos vasos condutores da haste floral. Sendo assim, o primeiro procedimento a ser realizado para aumentar a longevidade das flores após a colheita é impedir a obstrução dos vasos do xilema. Essa obstrução é consequência de calosidades formadas pela atuação de fungos e bactérias. As calosidades de origem fisiológica são resultantes da oxidação de compostos fenólicos. Esta oxidação é controlada por enzimas cujas atividades diminuem consideravelmente quando são proporcionadas situações de acidificação. De modo geral, as soluções de conservação de flores contêm substâncias anti-sépticas que, na maioria das vezes, são acidificantes para prevenir a atuação de microrganismos (Paulin, 1983).

O uso de soluções preservativas afeta a qualidade das flores, pois, além de prolongar a vida de vaso, pode induzir à abertura floral e manter o nível de coloração das pétalas. As soluções preservativas são constituídas por carboidratos, germicidas, inibidores de etileno, reguladores de crescimento, alguns compostos minerais ou pela mistura destas substâncias (Nowak & Rudnicki, 1990). Com a utilização de soluções após a colheita, a longevidade das flores de corte pode ser dobrada e, em alguns casos, até quadruplicada, comparando-se com a vida de vaso das flores que permanecem somente em água pura (Paulin, 1983).

Estas soluções devem ser utilizadas durante todas as etapas em que as flores são submetidas após a colheita, desde os produtores, atacadistas, lojas de flores até o consumidor final. As soluções podem ser utilizadas na forma de *pulsing* ou na composição das soluções de manutenção das flores, durante o transporte e armazenamento. O *pulsing* realizado antes ou após o armazenamento consiste na disposição de uma parte da haste floral em solução contendo açúcares e germicidas por períodos de tempo variáveis (Nowak & Rudnicki, 1990). Após o tratamento de *pulsing*, as flores geralmente são armazenadas com as hastes dispostas em recipientes com água ou solução preservativa.

## **2.6. pH da solução**

Segundo Nowak & Rudnicki (1990), o pH da água em torno de 3 a 4 para disposição das hastes é mais adequado do que valores mais básicos. Em água com pH ácido, o crescimento microbiano é limitado, o que proporciona uma maior longevidade às flores. Tjia & Funnell (1986) verificaram que diferentes níveis de pH da água (3, 5 e 7) não influenciaram a vida de vaso ou a qualidade da espata de copo-de-leite. Também, Pereyra et al. (2003) verificaram que, para a conservação de rosas da variedade Grand Galla, o pH da solução de hidratação não teve efeito sobre a qualidade e vida de vaso dessas flores. O ajuste de pH em valores mais baixos também não influenciou a vida de vaso de *Brodiaea* (Han et al., 1990).

## **2.7 Substâncias utilizadas como soluções preservativas**

As soluções preservativas podem conter diversos produtos, como hipoclorito de sódio, cloreto de cálcio, ácido cítrico, carboidratos, dentre outros.

Geralmente, eles são utilizados de forma isolada ou em conjunto, em diferentes concentrações (Nowak & Rudnicki, 1990, Halevy et al., 2001).

### **2.7.1 Hipoclorito de sódio**

A contaminação por bactérias da água, na qual as flores são dispostas, proporciona efeito desfavorável na conservação pós-colheita, pois esses microrganismos atuam na obstrução e na formação de calosidades nos vasos condutores das hastes. Assim, a utilização de bactericida é necessária para prolongar a vida de vaso das flores, evitando o desenvolvimento desses microrganismos (Systema, 1975).

O hipoclorito de sódio é um produto muito eficiente para ser utilizado na conservação de flores de corte, por possuir ação bactericida. Para aumentar a longevidade em *Gerbera* sp., utiliza-se hipoclorito de sódio na solução de conservação durante o armazenamento (Nowak Rudnicki, 1990). No Brasil, o hipoclorito vem sendo muito utilizado no manejo pós-colheita de crisântemos (Queiroz, 2003) e rosas\* .

### **2.7.2 Sacarose**

Altas concentrações de carboidratos nas flores no momento da colheita são um pré-requisito para uma longa vida de vaso (Marissen, 2001). Os carboidratos constituem a principal fonte de energia necessária para a realização dos processos bioquímicos e fisiológicos da flor ou inflorescência após a separação da planta mãe (Nowak & Rudnicki, 1990).

Logo que as flores são colhidas, passam a depender apenas de suas próprias reservas, em especial dos açúcares que são rapidamente consumidos

---

\* Informações pessoais. Produtor de rosas, Sr. Jair Marciano, Barbacena, MG.

(Paulin, 1986). Dentre as práticas pós-colheita realizadas para aumentar a durabilidade das flores, pode-se destacar o fornecimento de açúcar exógeno que mantém o volume respiratório, especialmente nas pétalas, prolongando a sua longevidade (Castro, 1984). As flores que são mantidas apenas em água, rapidamente apresentam senescência, pois ocorre rápido consumo das reservas de açúcar, necessários para as biossínteses vitais (Paulin, 1986).

O fornecimento de açúcar exógeno retarda a senescência das flores (Paulin, 1986). Em comparação apenas com o fornecimento de água, a vida de vaso é aumentada em três vezes para cravos e rosas e duplicada para crisântemo, lírio e gladiolo, com o fornecimento de açúcar exógeno. Além disso, o fornecimento de açúcar proporciona o completo desenvolvimento da flor, que consiste na sua abertura, o que nem sempre ocorre quando se utiliza apenas água. Os açúcares atuam na manutenção dos processos fundamentais para prolongar a vida de vaso das flores, melhorando o balanço hídrico pela regulação da transpiração e pelo aumento da absorção de água (Nowak & Rudnicki, 1990). Para rosas, sabe-se que o fornecimento de açúcar na solução do vaso aumenta sua conservação, provavelmente porque os açúcares são utilizados como substrato para respiração, sustento, sínteses e osmorregulação e, devido a isso, a senescência é atrasada (Marissen, 2001).

Para a maioria das plantas, a sacarose é o principal açúcar translocado e, portanto, a forma de carbono que a maioria dos tecidos não fotossintéticos importa, podendo ser considerada como o principal substrato de açúcar para a respiração vegetal (Taiz & Zeiger, 2004). Dessa forma, a sacarose é o açúcar mais utilizado para a conservação de flores e pode ser fornecido na forma de *pulsing*, antes ou após o armazenamento, ou mesmo como solução de manutenção (Nowak & Rudnicki, 1990).

A concentração de sacarose mais eficiente para prolongar a vida de vaso das flores é variável de acordo com a espécie utilizada e com a forma de

fornecimento. Para o *pulsing*, tem sido recomendada, por exemplo, a concentração de 20% de sacarose para *Gladiolus* sp. (Kofranek & Halevy, 1976), 15% para *Cyclamen* sp. (Halevy, 1984), 10% para *Consolida ajacis* (Finger, 2001) e *Chrysanthemum leucanthemum* (Moraes et al., 1997), 6% para rosas (Boscardin et al., 2004), concentrações menores que 10% para *Liatris spicata* (Han, 1992), dentre outras. Como solução de manutenção, os valores são mais baixos, sendo recomenda a concentração de 5% para *Nerine bowdenii* (Downs & Reihana, 1987), 2% para *Sandersonia aurantiaca* (Eason et al., 1997, 1998), dentre outras.

A abertura da flor após a colheita é um processo que necessita de fonte de energia e completa turgescência dos tecidos. O fornecimento de sacarose por meio do *pulsing* supre estas duas exigências, pois é fonte de energia e diminui o potencial hídrico da flor, o que melhora absorção de água pela haste floral (Konfrank & Halevy, 1976). O fornecimento contínuo de sacarose durante todo o armazenamento (2% ou 5%) ou em *pulsing* (20%), por 24 horas, estimulou a abertura dos botões florais de *Gloriosa rothschildiana*, retardando a senescência das flores já abertas (Jones & Truett, 1992). Em gladiolo, a utilização de 20% de sacarose na forma de *pulsing* proporcionou maior abertura das flores em comparação com a testemunha mantida apenas na água (Reid & Evans, 1986). A abertura de flores de cravo após a colheita também depende do fornecimento de açúcar na solução (Paulin & Jamain, 1982).

Às vezes, as flores de corte não respondem ao fornecimento de açúcar exógeno. Por exemplo, em estudo com antúrio, Paull et al. (1985) não observaram efeito do *pulsing*. Em *Zinnia elegans*, a aplicação de sacarose também não afetou a longevidade das flores (Carneiro et al., 2002). Para inflorescências de copo-de-leite, Tjia & Funnell (1986) relatam que o fornecimento de 2% de sacarose não prolongou a vida de vaso.

O fornecimento de açúcar pode provocar um efeito contrário ao esperado. Considerando que o conteúdo de reserva de açúcar na inflorescência seja suficiente para suprir suas necessidades energéticas, o efeito positivo do fornecimento de açúcar exógeno é contrabalanceado e, no final, pode ocorrer um efeito tóxico da acumulação excessiva nas pétalas, acelerando a senescência (Paulin, 1986). O uso de soluções de condicionamento aplicadas em *pulsing* com sacarose nas concentrações de 1%, 3% e 5% interferiu de forma negativa na longevidade em vaso das folhas de ave-do-paraíso (*Strelitzia Reginae* Ait), evidenciada pela redução do teor de clorofila (Cunha, 1998). Este efeito também foi observado por Moraes et al. (1999), que estudaram o condicionamento de flores de *Strelitzia* em solução com sacarose a 40% antes do armazenamento e verificaram que este procedimento proporcionou redução na longevidade das hastes. Ao contrário, esses autores observaram que o *pulsing* realizado após o armazenamento a frio proporcionou aumento da vida de vaso (Moraes, et al, 1999).

Segundo Van Doorn (2001), a adição de açúcar exógeno também reduz a sensibilidade ao etileno e atrasa a senescência das flores sensíveis a esta substância. Carneiro et al. (2002) observaram que a taxa de produção de etileno foi inibida pelo aumento da concentração de sacarose na solução de condicionamento para flores de *Zinnia elegans*.

### 2.7.3 Cálcio

Mudanças na estrutura da parede celular, na permeabilidade da membrana e na ativação enzimática influenciam vários aspectos da fisiologia celular. O cálcio atua atrasando a senescência das membranas (Poovaiah, 1986), por ser um elemento bastante importante para o seu funcionamento (Chitarra & Chitarra, 1990). A taxa de senescência de frutas e vegetais é influenciada pelo

conteúdo de cálcio nos tecidos. Em função disso, muitos métodos de tratamento pós-colheita com este nutriente têm sido estudados para aumentar o seu conteúdo nos tecidos vegetais (Poovaiah, 1986).

O cloreto de cálcio é muito eficiente para ser utilizado na conservação pós-colheita de frutos e hortaliças como fonte deste nutriente (Silva & Vieites, 2000, Silva et al., 2003). Para a conservação pós-colheita de flores, não há muitas informações da utilização deste produto, porém, nos poucos estudos que já foram realizados, como no caso de rosas, observou-se um efeito benéfico, com maior abertura dos botões e posterior aumento da longevidade (Halevy et al., 2001).

#### **2.7.4 Ácido cítrico**

O ácido cítrico é uma substância amplamente utilizada com o objetivo de prolongar a vida de vaso das flores, pois proporciona aumento na acidez da solução de conservação, reduzindo a deterioração das hastes (Nowak & Rudnicki, 1990).

Dias et al. (2003) observaram maior abertura de flores de lírio quando ele foi disposto em solução com  $200 \text{ mg.L}^{-1}$  de ácido cítrico, juntamente com 4% de sacarose e  $50 \text{ mg.L}^{-1}$  de ácido giberélico, durante 24 horas. A utilização de ácido cítrico foi benéfica também para a conservação pós-colheita de gérbera (Abdel-Kader & Rogers, 1986). Nem todas as espécies respondem ao tratamento com ácido cítrico. Por exemplo, em antúrio, a utilização de ácido cítrico na conservação pós-colheita promoveu menor durabilidade da haste quando comparada à utilização de sacarose a 2% (Matias et al., 2003). Também em rosas mantidas em solução contendo 5% de sacarose, com o pH ajustado para 2,9, a utilização de ácido cítrico não interferiu na vida de vaso (Ketsa & Narkbua, 2001).

## 2.7.5 Produtos comerciais

Atualmente, para a conservação pós-colheita de flores existem, além dos produtos comumente utilizados, vários produtos comerciais, de grande praticidade para produtores, atacadistas e consumidores. Isso porque a utilização dos conservantes, elimina a necessidade de troca freqüente da solução durante o armazenamento, como acontece quando se utiliza água. Além disso, aumenta a longevidade das flores (Nowak & Rudnicki, 1990).

Os conservantes florais estão disponíveis no mercado na forma líquida, em pó e em tabletes (Reid, 2000). Dentre os produtos comerciais, os mais conhecidos e utilizados são: Floralife® (com as opções: Original Floralife, Crystal Clear e Hydraflor), Roselife®, Everbloom®, Chrysal® e Petallife® (Nowak & Rudnicki, 1990). Todos são importados e estão disponíveis no mercado. No entanto, já existe um conservante comercial produzido no país, denominado Flower®, que foi desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina (Stahelin, 2005).

Todos os conservantes florais apresentam características que proporcionam efeitos favoráveis para prolongar a durabilidade das flores. A formulação específica dos conservantes florais não é divulgada pelo fabricante, mas, geralmente, são compostos por biocidas, açúcares e substâncias acidificantes (Reid, 2000). Há produtos comerciais específicos para serem utilizados na forma de *pulsing* e outros que são destinados a compor a solução de manutenção, durante o armazenamento (Nowak & Rudnicki, 1990).

Os principais produtos disponíveis no mercado são assim caracterizados:

- Hydraflor-100: possui em sua constituição, ácido cítrico, o qual atua reduzindo o pH da solução. Recomenda-se que este produto seja utilizado na forma de *pulsing* \*;

- Crystal Clear: é um produto recomendado para ser utilizado na composição da solução de manutenção das flores, principalmente quando estas são armazenadas em recipientes transparentes, por evitar que a água se torne turva. Atua como bactericida\*;
- Original Floralife: possui composição à base de sulfato de alumínio, sendo recomendado para compor a solução de manutenção durante o armazenamento das flores \*;
- Flower: é composto por carboidratos, bactericida, fungicida, algicida, vitaminas, antioxidante, antichampignon e sais inorgânicos, sendo recomendado para compor a solução de manutenção das inflorescências durante o armazenamento\*;
- Hidrosan: é um produto à base de dicloro isocianurato, que apresenta a função de germicida. É recomendado para a assepsia de frutos e hortaliças e, além disso, pode ser utilizado para a purificação de água e recipientes\*.

Os conservantes comerciais são testados em laboratórios, determinando-se as concentrações ideais que devem ser utilizadas para conservação pós-colheita de diversas espécies de flores. Estes produtos devem ser utilizados de acordo com a indicação descrita nas embalagens (Nowak & Rudnicki, 1990).

---

\* Informações do fabricante, constantes no rótulo do produto.

## **2.8 Refrigeração**

Outra técnica indicada para retardar a deterioração e prolongar a vida das flores é a refrigeração. De acordo com Gorsel (1994) e Nowak & Rudnicki (1990), a refrigeração é um dos tratamentos mais efetivos para tal fim. Segundo esses autores, as baixas temperaturas reduzem a respiração e o uso de carboidratos e de substâncias de reserva presentes nos tecidos vegetais, retardando também a perda de água e o desenvolvimento de microrganismos, além de diminuir a taxa de produção de etileno. Temperaturas inapropriadas durante a comercialização de flores de corte são as principais responsáveis pela perda de qualidade e redução de vida de vaso (Reid, 2001).

Para algumas espécies, a disposição das flores após a colheita em ambiente refrigerado pode diminuir a qualidade após o armazenamento. Apesar da maioria das flores de corte responder bem ao armazenamento em câmara fria (Nowak & Rudnicki, 1990), o armazenamento de cravos em ambiente refrigerado teve sua qualidade reduzida, assim como também a abertura e a vida de vaso (Faragher et al., 1983).

O armazenamento das flores pode ser realizado em solução, quando as bases das hastes são dispostas em alguma solução de manutenção ou a seco, quando as flores são dispostas em câmara fria, sem entrar em contato com a água.

### **2.8.1 Armazenamento em solução, em câmara fria**

Para este tipo de armazenamento, as hastes das flores devem permanecer em recipientes contendo água ou alguma solução preservativa. Este método de armazenamento é o mais utilizado, pois, dessa forma, as flores apresentam grande durabilidade e turgidez (Nowak & Rudnicki, 1990). Ao contrário das

flores armazenadas a seco, quando estas são dispostas em uma solução de hidratação, há um estímulo da translocação de fotoassimilados desde as folhas para a haste onde ficam localizadas as flores, seguindo o padrão natural de translocação que acontece quando as flores ainda possuem ligação com a planta mãe (Pereyra et al., 2003). As folhas de ave-do-paraíso mantidas em vaso com água durante o armazenamento apresentaram uma longevidade bem maior (27,5 dias) em comparação com aquelas cujas hastes foram mantidas a seco (9,5 dias) (Cunha, 1998).

No entanto, este procedimento apresenta a desvantagem de ocupar um espaço muito amplo dentro da câmara fria, o que não ocorre quando as hastes são armazenadas a seco. Além disso, deve-se atentar para a qualidade da água ou da solução preservativa, para impedir a proliferação de microrganismos, o que exige mais mão-de-obra operacional (Nowak & Rudnicki, 1990).

### **2.8.2 Armazenamento a seco, em câmara-fria**

Uma das vantagens do armazenamento a seco é que ele permite a conservação por um período mais extenso para algumas espécies. Além disso, com este procedimento, o espaço ocupado dentro da câmara fria é menor, permitindo que as flores sejam dispostas nas prateleiras no sentido horizontal (Nowak & Rudnicki, 1990).

Existem recomendações relacionadas à possibilidade de armazenamento a seco para algumas espécies, porém, nem todas resistem ao armazenamento nesta situação, como *Zantedeschia*, *Iris*, *Phalaenopsis*, *Gypsophila*, entre outras. Apesar de não haver recomendação para o armazenamento a seco de inflorescências de copo-de-leite, Nowak & Rudicki (1990) afirmam que inflorescências do gênero *Zantedeschia* podem ser transportadas nesta situação,

indicando que essas podem permanecer por um certo período sem a presença de água.

Além de proporcionar menor durabilidade para algumas espécies de flores, o armazenamento a seco pode ser prejudicial para outros parâmetros relacionados à qualidade como, por exemplo, abertura da flor. Hastes de íris foram armazenadas com ausência de água, o que proporcionou menor abertura da flor quanto comparada às hastes que foram armazenadas com água (Salinger, 1975).

Recomenda-se que, antes do armazenamento, as flores recebam o *pulsing* com preservativos florais contendo carboidratos e germicidas (Nowak & Rudnicki, 1990). Em cultivo de gérbera, utiliza-se esse procedimento. Para o armazenamento de flores desta espécie, realiza-se o *pulsing* e, após, as hastes são mantidas a seco, em temperatura ambiente por um ou dois dias sem afetar sua qualidade (Abdel-Kader & Rogers, 1986). Reid (2001), estudando a conservação de flores de narciso, observou que não houve diferença significativa entre a utilização de armazenamento a seco ou em solução nutritiva, para a longevidade desta espécie, indicando haver duas possibilidades para a conservação dessas flores. Para inflorescências de copo-de-leite não há indicação da forma adequada de armazenamento.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita de Frutos e Hortaliças e na câmara fria do Departamento de Ciências dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, MG, durante os anos de 2003 e 2004. As hastes de copo-de-leite foram colhidas sempre no período da manhã, até as 8:30h e, em seguida, transportadas para o laboratório.

Para a colheita, as hastes foram levemente puxadas da planta-mãe, conforme a recomendação de Salinger (1991), e não cortadas como tradicionalmente ocorre na colheita da maioria das espécies de flores utilizadas para corte. O ponto de colheita utilizado, como o estabelecido por Salinger (1991) e Nowak & Rudnicki (1990), foi o das hastes com inflorescências no estágio totalmente aberto, mas, antes da ponta da espata enrolar-se para baixo e com a espádice sem a presença de pólen.

As inflorescências utilizadas nos experimentos 1, 4, 5 e 6 foram colhidas em produção situada no município de Ribeirão Vermelho, MG e o tempo de transporte até o laboratório foi de 25 minutos. As flores dos experimentos 2 e 3 foram colhidas na Fazenda Recreio, situada no município de Ilícinea, MG, com tempo de transporte até o laboratório de 2 horas.

No laboratório, antes de cada tratamento, as hastes foram selecionadas e, posteriormente, uniformizadas em tamanho, sendo padronizadas com comprimento de 60 cm comprimento. Após cada tratamento de *pulsing*, as hastes foram dispostas ao acaso dentro da câmara fria ajustada com temperatura média de 4°C, conforme estabelecido por Nowak & Rudnicki (1990) para armazenamento de inflorescências de copo-de-leite e umidade relativa de 91%. Diariamente, a temperatura e a umidade relativa da câmara fria eram verificadas para corrigir possíveis alterações.

As hastes permaneceram na câmara fria por 10 dias e, após esse período, foram retiradas e mantidas em ambiente, com temperatura média de 23°C, por mais um período de 5 dias. No período em que as inflorescências foram mantidas fora da câmara fria, as hastes permaneceram dispostas na mesma solução em que eram mantidas dentro da câmara fria, sempre preparada com água potável. A altura da lâmina de solução dentro dos recipientes foi de 10 cm. Diariamente, foram coletados dados referentes ao período de durabilidade total utilizando o critério de classificação descrito no item 3.1. As avaliações

experimentais consistiram ainda na observação do número de dias em que a espádice permaneceu sem a presença visível e intensa de pólen. A espata também foi medida quanto ao comprimento e largura, sendo observada ainda a incidência de rachaduras na base da haste.

### **3.1 Padrão de qualidade para as inflorescências de copo-de-leite**

Considerando não existir nenhum padrão de qualidade estabelecido para a comercialização de inflorescências de copo-de-leite semelhante aos já determinados para outras espécies pelo Instituto Brasileiro de Floricultura (Ibraflor), elaborou-se um padrão baseado nos princípios adotados pelo Ibraflor, para avaliação da qualidade das inflorescências após os tratamentos testados.

O padrão de qualidade do Ibraflor estabelece que as flores sejam distribuídas em classes segundo as características que apresentam. Essas classes são A1, A2, B e C (Motos, 2000). Baseando-se nisso e associando-se critérios utilizados para outras espécies, determinou-se assim os seguintes padrões de qualidade para inflorescências de copo-de-leite.

- **CLASSE A1:** flores túrgidas, ponta da espata inclinada, ausência de rugas ou necroses;
- **CLASSE A2:** flores túrgidas, base da espata levemente enrolada para baixo, ausência de rugas ou necroses;
- **CLASSE B:** flores túrgidas, ponta da espata levemente enrolada para baixo, presença de rugas, ausência de necroses;
- **CLASSE C:** flores murchas, ponta da espata enrolada para baixo, presença de necrose.

A figura 1 ilustra essas classes.

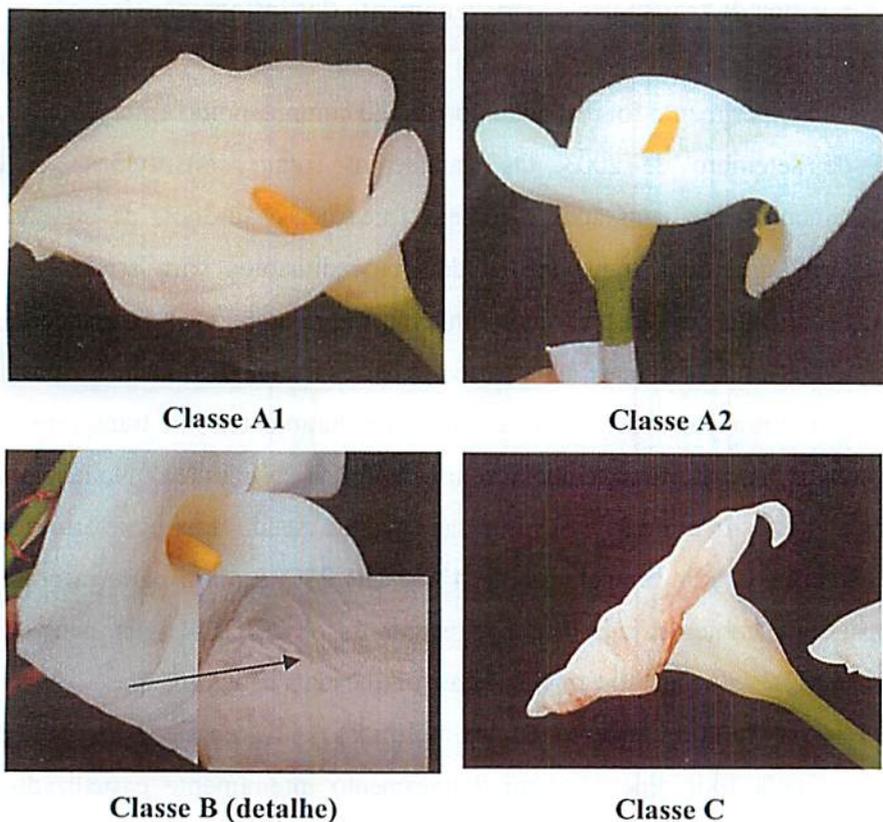


FIGURA 1. Padrão para a avaliação da qualidade de inflorescências de copo-de-leite.

Além das características relativas à inflorescência, nas centrais de comercialização a qualidade da água também é observada (Motos, 2000), devendo estar sempre límpida, o que também foi observado nestes experimentos.

## **3.2 Experimentos**

### **3.2.1 Formas de transporte e armazenamento das inflorescências**

O experimento foi realizado no período compreendido entre 22 de agosto a 5 de setembro de 2003. Os tratamentos foram constituídos por dois procedimentos imediatos após a colheita (presença e ausência de imersão das hastes em água para transporte) e dois procedimentos para armazenamento (armazenamento em câmara fria ou em temperatura ambiente). Baseando-se nos tratamentos, após a colheita, uma parte das hastes foi imediatamente disposta em água e a outra parte permaneceu sem água durante todo o transporte até a chegada no laboratório (o tempo aproximado foi de 25 minutos). No laboratório, todas as hastes tiveram as bases imersas em água, sendo uma parte armazenada em câmara fria com temperatura de 4°C e UR 91% e outra parte mantida em temperatura ambiente, cuja média registrada foi de 20°C. A água, potável, em que as inflorescências estavam dispostas foi trocada a cada dois dias.

Para cada tratamento foram utilizadas oito repetições, sendo duas inflorescências por repetição, em delineamento inteiramente casualizado. As inflorescências que permaneceram em temperatura ambiente entraram em senescência precocemente e por isso não houve a possibilidade de avaliá-las até o 15º dia, mas somente até o 10º dia. Dessa forma, realizou-se um novo delineamento estatístico com as inflorescências que foram retiradas da câmara fria, desconsiderando o fator armazenamento para as avaliações realizadas durante o período (5 dias).

### **3.2.2 Diferentes níveis de pH da água para conservação pós-colheita**

Este experimento foi conduzido no período compreendido entre os dias 12 a 26 de março de 2004. Estudaram-se 5 faixas de pH (3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0) da água potável em que as hastes foram dispostas para armazenamento. Os valores de pH foram ajustados em níveis estabelecidos para o ensaio pela utilização de ácido clorídrico (HCl) e hidróxido de sódio (NaOH). A água em que as inflorescências estavam dispostas foi trocada a cada dois dias para evitar que se tornasse turva pela ação de microrganismos, sendo o pH novamente ajustado, de acordo com os tratamentos.

Para cada tratamento foram utilizadas quatro repetições e três inflorescências por parcela, em delineamento inteiramente casualizado.

### **3.2.3 Diferentes soluções de condicionamento para a conservação pós-colheita**

Este experimento foi realizado no período compreendido entre os dias 12 a 26 de março de 2004. Foram testadas três soluções para condicionamento das inflorescências de copo-de-leite: hipoclorito de sódio (NaClO) 200 mg.L<sup>-1</sup> (concentração utilizada para conservação de rosas), cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>) 1000 mg.L<sup>-1</sup> e ácido cítrico na concentração de 200 mg.L<sup>-1</sup>, enquanto a testemunha foi constituída por água (potável). As inflorescências permaneceram nas soluções, de acordo com os tratamentos, durante os 15 dias em que foi conduzido o experimento (10 dias na câmara fria e 5 dias em temperatura ambiente). As trocas de solução também foram realizadas a cada dois dias para evitar que a solução se tornasse turva. As inflorescências que não foram tratadas com essa solução permaneceram com as bases das hastes imersas em água pura (testemunha), a qual também foi trocada de dois em dois dias. Foram utilizadas

oito repetições para cada tratamento, sendo três inflorescências por parcela, em delineamento inteiramente casualizado.

### **3.2.4 Influência do produto comercial Hidrosan<sup>®</sup> na conservação pós-colheita**

O experimento foi realizado no período compreendido entre 18 de agosto e 1º de setembro de 2004. Utilizou-se o produto Hidrosan<sup>®</sup> que é comercializado na forma de pastilha (5g) a qual foi dissolvida em 15 litros de água segundo as informações do fabricante. O experimento foi constituído por 4 tratamentos resultantes de um fatorial com dois procedimentos após a colheita: imersão total das inflorescências na solução com Hidrosan<sup>®</sup> por um período de 30 minutos, mais a testemunha que não recebeu a imersão com o produto e duas formas de condicionamento dentro da câmara fria: utilização de uma solução contendo Hidrosan<sup>®</sup> ou água pura. Após o tratamento, uma parte das inflorescências foi condicionada em solução com Hidrosan<sup>®</sup> na mesma concentração anterior e outra parte foi condicionada em água pura, sendo ambas armazenadas dentro da câmara fria. Apenas a água foi trocada durante o período do experimento devido ao aspecto turvo que apresentava. Para a solução com Hidrosan<sup>®</sup> não houve a necessidade de troca devido à aparência cristalina que apresentava, dispensando a utilização de uma nova solução.

Foram utilizadas cinco repetições com três inflorescências por parcela, em delineamento inteiramente casualizado.

### 3.2.5 Diferentes conservantes comerciais e condições de armazenamento para conservação pós-colheita

O experimento foi realizado no período compreendido entre 18 de agosto a 1º de setembro de 2004 e foi constituído por 10 tratamentos resultantes de um fatorial com dois procedimentos após a colheita e cinco condicionamentos dentro da câmara fria. As inflorescências de copo-de-leite foram submetidas ao *pulsing* por um período de uma hora, em solução contendo o hidratante floral de ação prolongada Hydraflor 100 - Floralife®, na concentração de 7,5 mL por litro de água e pH em torno de 2,97. Outra parte das inflorescências foi mantida em água pura por um período também de uma hora. Após esses tratamentos, as hastes foram levadas para a câmara fria, sendo acondicionadas ao acaso, de acordo com os tratamentos. Para cada tratamento utilizaram-se hastes provenientes do *pulsing* com Hydraflor-100 ou mantidas em água, como segue:

1. condicionamento a seco: as hastes foram dispostas nas prateleiras da câmara fria em sentido horizontal sem qualquer solução de manutenção;
2. condicionamento em água pura com pH em torno de 7,0;
3. condicionamento em conservante floral Original - Floralife®: as hastes foram dispostas em recipientes plásticos com a solução contendo o conservante na concentração de 10 gramas por litro de água e pH em torno de 4,1;
4. condicionamento em conservante floral Crystal Clear - Floralife®: as hastes foram dispostas em recipientes plásticos com a solução do conservante na concentração de 16 mL por litro de água. O pH da solução com este produto foi de 3,7;
5. condicionamento em conservante floral Flower®: as hastes de copo-de-leite foram mantidas em recipientes plásticos com a solução do

conservante na concentração de 14 mL por litro de água e pH em torno de 3,74.

Foram utilizadas quatro repetições e três inflorescências por parcela, em delineamento inteiramente casualizado. Apenas a água pura foi trocada durante o período do experimento devido ao aspecto turvo que apresentava. Para as demais soluções, não houve a necessidade de troca devido à aparência cristalina que apresentavam, dispensando assim a utilização de uma nova solução.

### **3.2.6 Pulsing com diferentes concentrações de sacarose e condições de armazenamento**

O experimento foi realizado no período compreendido entre 29 de setembro a 13 de outubro de 2004. Foram utilizados 12 tratamentos resultantes de um fatorial completo com seis procedimentos após a colheita e duas formas de condicionamento e, ainda, dois tratamentos adicionais, totalizando 14 tratamentos  $[(6 \times 2) + 2]$ .

Os procedimentos após a colheita foram: as inflorescências receberam o *pulsing* com sacarose por um período de uma hora, nas concentrações de 2%, 4%, 8%, 12% e 16% e a testemunha que permaneceu em água pura pelo mesmo período. Após este tratamento, todas as hastes foram condicionadas dentro da câmara fria em duas situações distintas: condicionamento a seco (as bases das hastes foram dispostas no sentido horizontal nas prateleiras) ou condicionamento em solução com o conservante Floral Flower® na concentração de 14 mL por litro de água (as hastes foram imersas na solução com conservante dentro de recipientes plásticos).

O primeiro tratamento adicional foi constituído pelas inflorescências que foram colhidas e levadas imediatamente para a câmara fria e dispostas em solução com o conservante floral Flower®, não sendo submetidas ao *pulsing*. O

segundo tratamento adicional também foi constituído pelas inflorescências que foram colhidas e levadas imediatamente para a câmara fria (sem *pulsing*), no entanto, permaneceram armazenadas a seco. Não houve a necessidade de troca de solução das hastes.

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições e três inflorescências por parcela.

### 3.3 Avaliações

Realizou-se um ensaio piloto visando à determinação de critérios de avaliação da manutenção da qualidade das inflorescências de copo-de-leite após a colheita, observando-se o processo de senescência. Diariamente, as espatas foram medidas quanto ao comprimento e largura. Verificou-se, primeiramente, grande expansão da espata, no sentido do comprimento e largura. Observou-se que o primeiro sinal visível da senescência consistiu no enrolamento da ponta da espata na fase em que a mesma se encontra no processo de abertura. Com o passar do tempo, a fase de abertura da espata finaliza, dando início ao murchamento, o que foi caracterizado pela diminuição da largura e do comprimento da mesma. Após o início do processo de senescência, a ponta da espata começa a apresentar sinais de enrugamento que, posteriormente, intensificam-se, ocorrendo então necrose. Durante o período de realização do ensaio, observou-se intensa liberação de pólen na espádice, que ocorreu após a colheita das hastes florais (Figura 2).

As inflorescências foram classificadas quanto à qualidade, segundo o padrão estabelecido. Observou-se o número de dias em que as inflorescências permaneceram nas classes e, quando essas se enquadravam na Classe C, eram consideradas sem valor comercial. Além desse critério de avaliação por classificação, que foi realizado diariamente, a espata também foi medida quanto

ao comprimento e largura para que fosse possível acompanhar o processo de abertura e murchamento da mesma. Verificou-se também o número de dias em que a espádice permaneceu sem a incidência visível de pólen.

Além das características de senescência, no ensaio piloto observou-se que as bases das hastes florais apresentavam rachaduras logo após serem cortadas e entrarem em contato com a água (Figura 2). Assim, durante a realização dos ensaios, avaliou-se também a presença ou não de rachaduras na base da haste floral, geralmente observada no dia seguinte após sua imersão na solução de manutenção.



FIGURA 2. À esquerda, espádice com presença de pólen; à direita, abertura da base da haste de copo-de-leite.

### 3.4 Análise estatística

Para o estudo de comportamento da largura e do comprimento da espata, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas, sendo fatorial nas parcelas e, nas subparcelas, o período de avaliação (total de 15 dias). Os dados foram interpretados por meio de análises de variância e de regressão polinomial.

No estudo da classificação da qualidade das inflorescências, número de dias em que a espata permaneceu sem a presença intensa de pólen e incidência de rachaduras na base da haste, utilizou-se também o delineamento inteiramente casualizado e os dados foram interpretados por meio de análise de variância e regressão polinomial. As médias dos fatores qualitativos foram comparadas, utilizando-se o teste de Tukey ou Scott Knott, a 5% de probabilidade. Foi necessário que se realizassem transformações dos dados com o objetivo de se obter distribuição normal dos erros para o experimento 3.2.1 (Classe A1 e A2 – raiz quadrada), para o experimento 3.2.6 (Classe A2 – raiz quadrada) e para o experimento 3.2.7 (Classe A1+A2:  $x^2/2$ , Classe A1+A2+B:  $x^3/3$ ). As análises estatísticas foram realizadas com a utilização do programa SISVAR (Sistema de Análise de Variância para Dados Balanceados) (Ferreira, 2000).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Formas de transporte e armazenamento das inflorescências

Não houve diferença estatística entre as inflorescências que foram transportadas em recipientes com água ou a seco, para as classes de qualidade avaliadas A1, A2 e B. Verificou-se que o transporte das inflorescências de copo-de-leite em água não impediu a intensa produção de pólen na espádice e não interferiu na largura e no comprimento da espata. A partir dos resultados foi possível constatar que a manutenção das hastes em água imediatamente após a colheita não influencia na durabilidade das inflorescências de copo-de-leite.

Estes resultados contradizem a afirmação de Tjia (1989), que recomenda a hidratação imediata da inflorescência de copo-de-leite após a separação da planta-mãe para se obter maior longevidade. Entretanto, mesmo não havendo diferença significativa para a hidratação imediata após a colheita, verifica-se que

este procedimento é favorável, pois, diminui a temperatura das inflorescências que geralmente é bastante elevada devido ao calor do campo de produção.

Em relação ao armazenamento, observou-se que as inflorescências mantidas em câmara fria apresentaram maior durabilidade na classe A1 (5 dias) que as inflorescências que foram armazenadas sob temperatura ambiente (3 dias) (Tabela 1).

Agrupou-se o número de dias em que as inflorescências permaneceram no padrão A1 com o número de dias em que permaneceram no padrão A2, pois o período que compreende estas duas classes representa a qualidade preferida para a comercialização. Para a classificação A1+A2, observou-se que as inflorescências de copo-de-leite dispostas em ambiente refrigerado apresentaram maior permanência nesta classe, em média, 9 dias, quando comparadas àquelas dispostas em temperatura ambiente que permaneceram apenas 4 dias com a classificação A1+A2 (Tabela 1).

Verificou-se que as inflorescências de copo-de-leite que não foram armazenadas em câmara fria apresentaram menor longevidade em padrão comercial, atingindo rapidamente a classe B, quando comparadas às que permaneceram em ambiente refrigerado. A durabilidade média das inflorescências dispostas em câmara fria (representada pelas classes A1+A2+B) foi de 13 dias (10 dias sob refrigeração + 3 dias em temperatura ambiente), enquanto que as dispostas em temperatura ambiente (média de 20°C) permaneceram apenas 5 dias em padrão comercial (Tabela 1).

Tabela 1. Número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram nas classes, A1, A1+A2 e A1+A2+B em função da condição de armazenamento.

<b>Condição de Armazenamento</b>	<b>Nº de dias na classe A1</b>	<b>Nº de dias na classe A1+A2</b>	<b>Nº de dias na classe A1+A2+B</b>
Câmara fria	5 a	9 a	13 a
T°C ambiente	3 b	4 b	5 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Durante o período de armazenamento, 10 dias, não houve liberação de pólen pela espádice. No entanto, observou-se que as inflorescências apresentaram liberação de pólen logo após serem retiradas da câmara fria. Assim, o armazenamento das inflorescências de copo-de-leite em câmara fria impede momentaneamente, mas não controla a liberação de pólen, pois, retirando-as da câmara fria e com a elevação da temperatura, o processo reinicia. Nas inflorescências armazenadas em temperatura ambiente, visualizou-se a liberação de pólen mais precocemente, ou seja, em média, aos 2 dias após a colheita (Tabela 2).

Tabela 2. Número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram sem a liberação de pólen em função da condição de armazenamento.

<b>Condição de armazenamento</b>	<b>Nº de dias sem a liberação de pólen</b>
Câmara fria	11 a
Temperatura ambiente	2 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Conforme demonstrado na Figura 5, pode-se observar que as inflorescências dispostas em ambiente refrigerado apresentaram durabilidade superior à daquelas mantidas em temperatura ambiente, as quais apresentaram

liberação de pólen e necrose na espata precocemente, não se qualificando para comercialização por um período maior.

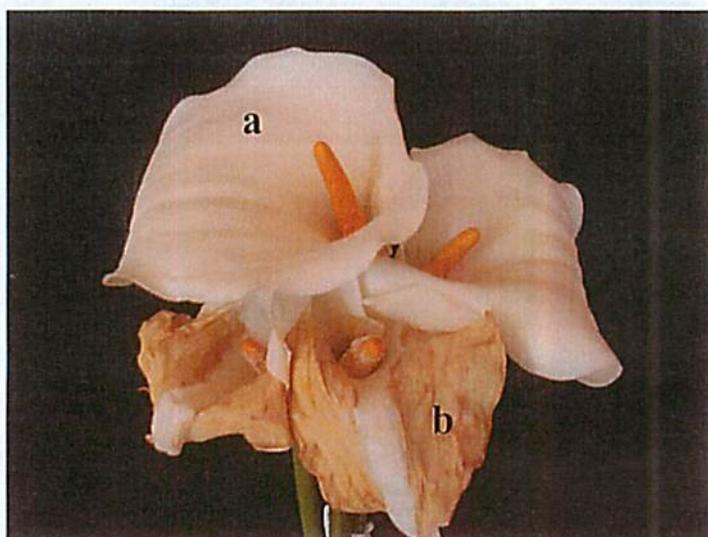


FIGURA 5. Inflorescências de copo-de-leite dispostas em câmara fria (a), ou em temperatura ambiente (b), 10 dias após a colheita.

Estes resultados concordam com as afirmações de Gorsel (1994) e Nowak & Rudnicki (1990). De acordo com esses autores, a refrigeração é um dos tratamentos mais efetivos para prolongar a longevidade das flores de corte, pois, as baixas temperaturas reduzem a respiração e o uso de carboidratos e de substâncias de reserva presentes nos tecidos vegetais, retardando também a perda de água e o desenvolvimento de microrganismos. Portanto, pode-se afirmar que o copo-de-leite responde bem ao armazenamento a frio, proporcionando maior longevidade das inflorescências.

Durante o experimento, observou-se que todas as inflorescências de copo-de-leite apresentaram o rompimento dos tecidos na base da haste que fica em contato com a água, independente do tratamento que receberam. Dessa forma, pôde-se inferir que o fornecimento imediato de água após a colheita não

impediu que a base da haste apresente rachaduras, contradizendo a recomendação de Tjia (1989). Este autor afirma que a disposição das inflorescências de copo-de-leite em água logo após a colheita previne a abertura da haste.

Mesmo não tendo havido diferença estatística significativa, constatou-se, visualmente, que as inflorescências de copo-de-leite dispostas em temperatura ambiente apresentaram diminuição no comprimento e na largura da espata de forma bastante intensa, comparando-se com as inflorescências dispostas em câmara fria. Sendo assim, a perda da qualidade das inflorescências de copo-de-leite dispostas em temperatura ambiente ocorreu de maneira precoce, pois a diminuição da largura e do comprimento da espata indica que a mesma está murchando.

#### **4.2 Diferentes níveis de pH da água na conservação pós-colheita**

O uso da água de conservação em diferentes níveis de pH (3,0, 4,0, 5,0, 6,0 e 7,0) não interferiu de forma significativa na durabilidade das hastes florais estudadas durante o experimento. As inflorescências permaneceram com as características de qualidade do padrão A1 por um período médio de 7 dias e com as características do padrão A1+A2 (qualidade preferida para a comercialização) por um período médio de 9 dias. No padrão de A1+A2+B (que corresponde à vida de vaso total), permaneceram por um período médio de 11 dias, não havendo influência do pH da água utilizada para estas características.

Para retardar o processo de senescência, Reid (1992) recomenda a utilização de baixos níveis de pH da água para armazenamento de flores de corte pois, em pH ácido, o crescimento microbiano é limitado, proporcionando uma maior longevidade às mesmas.

Para inflorescências de copo-de-leite, não houve influência do nível de pH da água para a sua conservação, provavelmente porque a estrutura da haste floral desta espécie apresenta maior resistência à atuação de microrganismos, impedindo o bloqueio dos vasos condutores. Este resultado confirma as informações de Tjia & Funnell (1986), que também observaram que o uso de água para conservação em diferentes níveis de pH não aumentou a vida de vaso de copo-de-leite. Também para rosas da variedade Grand Galla a água de conservação em diferentes níveis de pH não influenciou em sua durabilidade (Pereyra et al., 2003).

Quanto à abertura da flor, observou-se que apenas o fator número de dias proporcionou diferença significativa na largura e comprimento da espata, não tendo a água de condicionamento em diferentes níveis de pH influenciado esta variável. Observa-se na Figura 6, que ocorreu um aumento na largura da espata até o 9º dia, que foi posteriormente reduzida de forma progressiva até o 15º dia do experimento. O comprimento da espata também aumentou continuamente até o 10º dia, diminuindo após (Figura 6). Estas características são semelhantes aos resultados de Tjia & Funnell (1986).

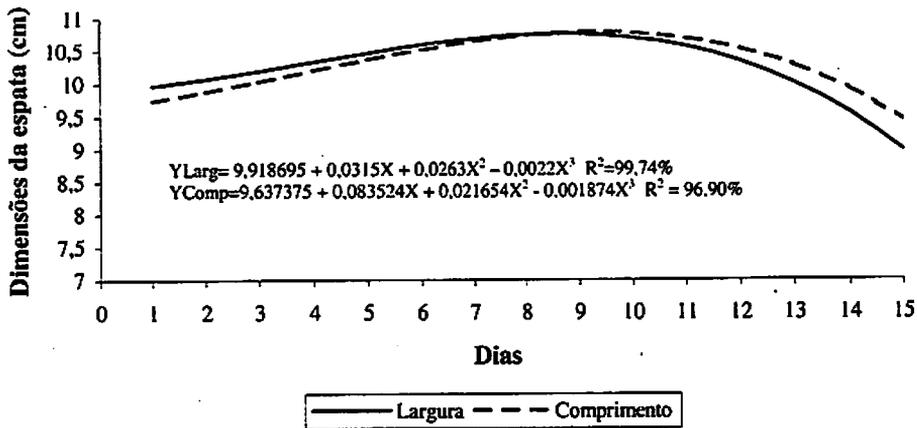


FIGURA 6. Largura e comprimento da espata de inflorescências de copo-de-leite em função do período de armazenamento, 10 dias dentro da câmara fria e 5 dias em temperatura ambiente.

Segundo esses autores, no processo de senescência, a espata de copo-de-leite perde água e a turgidez e, em consequência, desenvolve necrose na ponta e nas margens, seguida de dissecação dos tecidos, devido à ocorrência de estresse por falta de água. Este declínio observado na largura e no comprimento da espata durante o experimento corresponde à murcha e à posterior necrose nas bordas e na ponta da espata da inflorescência de copo-de-leite.

Não há informações sobre a constituição da exsudação proveniente das hastes de copo-de-leite. Sendo assim, existe a possibilidade de que essa exsudação não contenha substâncias que favoreçam o crescimento microbiano ou até mesmo de que ocorra liberação de alguma substância que iniba este processo.

Durante todo o período em que este experimento foi conduzido, nenhuma haste estudada apresentou rachaduras na base ou liberação de pólen, mesmo após a senescência das inflorescências.

### 4.3 Diferentes soluções de condicionamento para conservação pós-colheita

As soluções com ácido cítrico, cloreto de cálcio, hipoclorito de sódio e água, utilizadas para a manutenção de copo-de-leite, não influenciaram de forma significativa a durabilidade dessas inflorescências na classe A1, as quais permaneceram em média 7 dias nesta classificação.

Com base na Figura 7, constata-se que a solução contendo hipoclorito de sódio proporcionou menor durabilidade das inflorescências de copo-de-leite nas classes A1+A2 (qualidade preferida para a comercialização), não havendo diferença entre as demais soluções. Possivelmente, a concentração de hipoclorito de sódio utilizada foi elevada, o que proporcionou efeito tóxico às inflorescências, interferindo na qualidade das mesmas. As hastes mantidas em solução não diferiram, em qualidade, das que permaneceram em água.

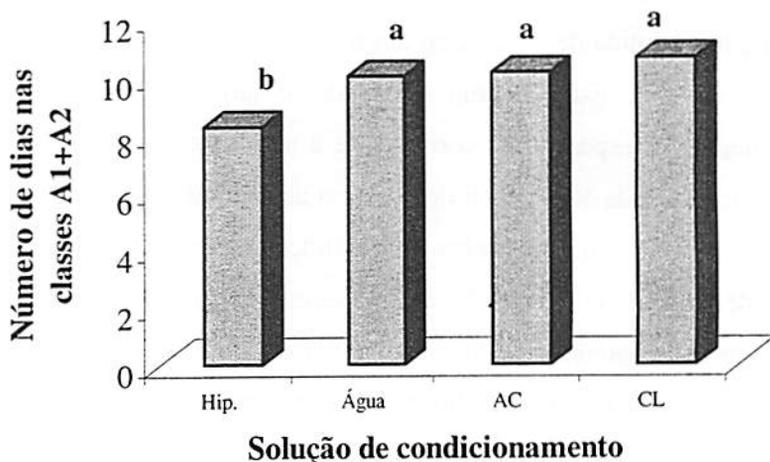


FIGURA 7. Número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1+A2, em função das diferentes soluções de condicionamento utilizadas.

Em relação ao número de dias em que as inflorescências permaneceram na classe A1+A2+B (representa a longevidade total das inflorescências), também não se verificou diferença entre as soluções avaliadas. As inflorescências permaneceram, em média, 11 dias nesta classe.

Com relação à abertura da espata, observou-se que os diferentes produtos utilizados não influenciaram no comprimento e na largura da espata, tendo apenas os dias de observação interferido em sua dimensão (Figura 8). A largura da espata aumentou progressivamente, em média, até o 7º dia, diminuindo após este período. Já o comprimento da espata aumentou progressivamente, em média, até o 8º dia, diminuindo também após este período (Figura 9). Essa redução caracteriza o início do processo de senescência.

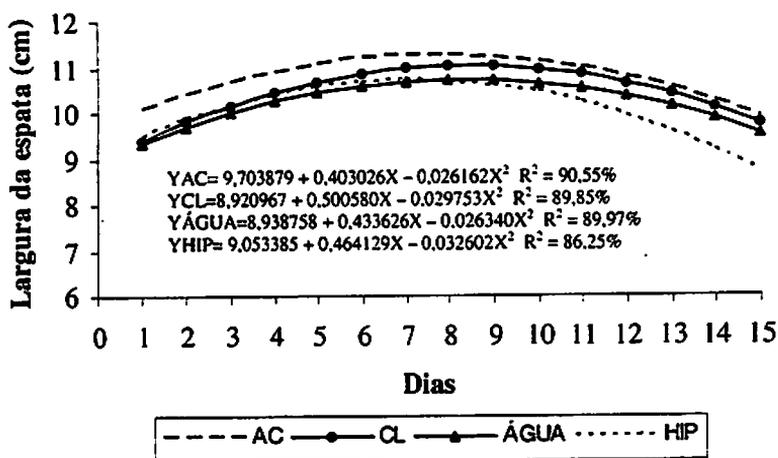


FIGURA 8 Largura da espata de inflorescências de copo-de-leite em função dos dias de avaliação, sendo 10 dias dentro da câmara fria e 5 dias em temperatura ambiente.

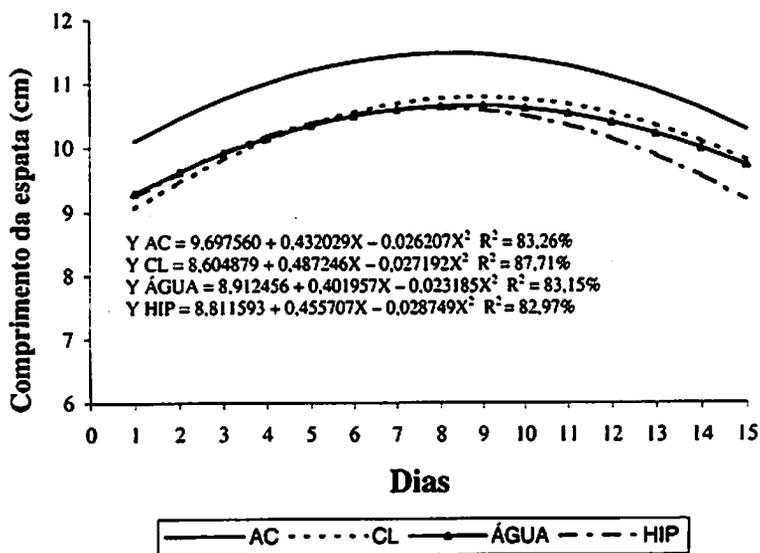


FIGURA 9. Comprimento da espata de inflorescências de copo-de-leite em função dos dias de avaliação, sendo 10 dias dentro da câmara fria e 5 dias em temperatura ambiente.

Ao contrário do que já foi observado em rosas (Nowak & Rudnicki, 1990) e gérberras (Abdel-Kader & Rogers, 1986), o copo-de-leite não respondeu ao tratamento com ácido cítrico, o qual atua na acidificação da água impedindo a proliferação de muitos microrganismos. Pode-se inferir que a utilização de soluções ácidas não altera a longevidade de inflorescências de copo-de-leite porque, possivelmente, esta espécie apresenta estrutura com maior resistência à atuação de patógenos que induzem ao bloqueio dos vasos condutores. Por isso, a utilização de solução com o ácido cítrico, assim como a alteração de pH da água, não proporcionou resultados diferentes à conservação de flores quando comparadas àquelas que permaneceram em água pura.

O cálcio atua atrasando a senescência das membranas (Poovaiah, 1986), por ser um elemento fundamental para o seu funcionamento (Chitarra & Chitarra, 1990). Para copo-de-leite, não houve influência do fornecimento de

cálcio para aumentar a durabilidade das inflorescências, ao contrário dos resultados obtidos por Halevy et al. (2001), que avaliaram o tratamento com cloreto de cálcio em rosas e observaram ocorrência de maior longevidade das mesmas. O teor de cálcio nas membranas das células dos tecidos das inflorescências de copo-de-leite possivelmente estava adequado, por isso, não houve resposta ao tratamento com este nutriente. Também, pode ter ocorrido baixa mobilidade deste nutriente ao longo da haste floral, pois o cálcio é um elemento pouco móvel. Além disso, a concentração de cloreto de cálcio utilizada neste experimento ( $1000 \text{ mg.L}^{-1}$ ) pode ter sido insuficiente para essa espécie.

Muitos produtores têm utilizado hipoclorito de sódio e água como solução preservativa para a conservação pós-colheita de crisântemo (Queiroz, 2003), gérbera (Nowak & Rudnicki, 1990) e também para rosas\* .

O copo-de-leite não respondeu à utilização de hipoclorito de sódio na solução de manutenção, que também possui ação bactericida. Para a observação do número de dias em que as inflorescências permaneceram na classe A2, a solução com hipoclorito não foi favorável. Pode-se inferir que esta substância não é eficiente para ser utilizada na composição da solução de manutenção de inflorescências de copo-de-leite.

A principal função desses produtos é impedir ou reduzir a proliferação bacteriana. A velocidade da multiplicação das bactérias na solução utilizada para a manutenção das flores depende da espécie utilizada. Já se observou, por exemplo, que o número de bactérias na água é sempre maior nos recipientes contendo gérberas e menor nos recipientes contendo crisântemos (Nowak & Rudnicki, 1990). Apesar de não ter sido quantificado, nos recipientes contendo inflorescências de copo-de-leite, pode ser que a velocidade da multiplicação das bactérias ocorra de forma mais lenta que para outras espécies na mesma situação

de armazenamento. Isso pode ser atribuído ao fato de não ter havido diferença significativa entre os germicidas testados neste experimento, em comparação com o uso de água (testemunha), para a conservação da longevidade.

Durante todo o período em que este experimento foi conduzido, nenhuma haste estudada apresentou rachaduras na base ou liberação de pólen, mesmo após a senescência das inflorescências.

#### **4.4 Influência do produto comercial Hidrosan<sup>®</sup> na conservação pós-colheita**

A utilização do produto Hidrosan<sup>®</sup>, na forma de solução para imersão total das inflorescências ou como solução de manutenção dentro da câmara fria, não interferiu na durabilidade do copo-de-leite, não influenciando durante o processo as classificações de qualidade A1, A2 ou B, com médias de 5, 3, e 2 dias, respectivamente. Verificou-se, no entanto, que, com a imersão da espata em solução líquida com o produto Hidrosan<sup>®</sup> (que possui ação germicida), não houve incidência de patógenos na mesma, o que geralmente não ocorre quando as flores são expostas à umidade intensa. Pode-se inferir que, com a utilização de Hidrosan<sup>®</sup>, não há o desenvolvimento de microrganismos na espata e na espádice, principalmente fungos, o que é muito comum quando as flores são armazenadas em câmara fria e, principalmente, quando estão molhadas.

Também, não houve efeito do produto Hidrosan<sup>®</sup> para a variação de largura da espata, quando este produto foi utilizado para imersão das hastes e para solução de manutenção. Apenas houve diferença significativa para o número de dias em que as hastes foram estudadas.

Para o comprimento da espata, verificou-se interação significativa entre o sistema de conservação utilizado e o número de dias em que as hastes foram

---

\*Informações pessoais de produtores

avaliadas. Como pode ser observado na Figura 10, as inflorescências que foram dispostas em solução com Hidrosan<sup>®</sup> apresentaram menor aumento no comprimento da espata, permanecendo por um período maior nesta fase de abertura. Só a partir do 11<sup>o</sup> dia, foi verificada uma diminuição no comprimento da espata, o que indica início de senescência da inflorescência. Já para inflorescências mantidas em água, observou-se um aumento no comprimento da espata apenas até o 10<sup>o</sup> dia. A partir deste período, observou-se uma diminuição no comprimento da espata. Por meio destas observações, foi possível verificar que as inflorescências dispostas na água começaram a murchar mais precocemente que as inflorescências dispostas na solução com Hidrosan<sup>®</sup>. Apesar desta diferença ter sido apenas de um dia, para o setor de Floricultura este resultado é bastante favorável, pois, em algumas épocas do ano, a demanda por flores é alta e um dia a mais de durabilidade das inflorescências de copo-de-leite representa muito comercialmente.

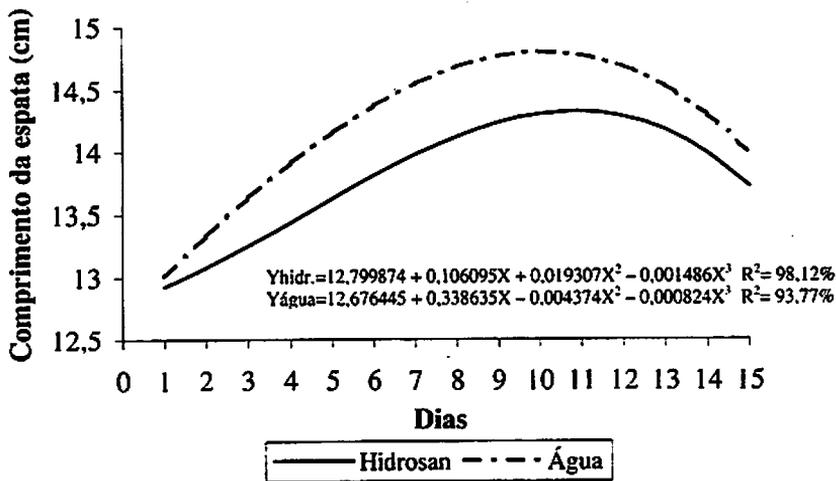


FIGURA 10. Comprimento da espata de inflorescências de copo-de-leite influenciado pela utilização do produto Hidrosan, 10 dias dentro da câmara fria e 5 dias em temperatura ambiente.

Quando o armazenamento das flores em meio líquido é realizado, deve-se ter uma atenção especial para a água a ser utilizada, sendo importante a adição de soluções para desinfecção. As hastes e folhas das flores de corte geralmente apresentam bactérias e fungos do solo e da água de irrigação e estes microrganismos podem se multiplicar na solução de manutenção e nos vasos condutores de água das hastes. Isto pode resultar na obstrução ou bloqueio desses vasos e acelerar o processo de perda de turgidez dos tecidos, acarretando na perda da qualidade da flor (Nowak & Rudnicki, 1990).

O produto Hidrosan<sup>®</sup> é um germicida que apresenta em sua composição dicloro isocianurato de sódio, uma fonte de cloro orgânico muito utilizada para inibir o desenvolvimento de bactérias e outros microrganismos. O Hidrosan<sup>®</sup> foi muito eficiente na composição da solução de manutenção das hastes de copo-de-leite, por ter possivelmente atuado na inibição do desenvolvimento de microrganismos que podem ter contaminado as inflorescências ainda no campo.

Não houve diferença significativa entre o uso do produto Hidrosan<sup>®</sup> ou água, analisando-se a variável abertura da base da haste. Dessa forma, existe a possibilidade de que este aspecto indesejável observado na base da haste, quando esta é imersa em meio líquido, não seja proveniente da ação de microrganismos. O Hidrosan<sup>®</sup>, pelo seu modo de ação, provavelmente inibiu o desenvolvimento de microrganismos na solução de manutenção e, mesmo assim, houve rachaduras na base das hastes, com a mesma intensidade que as hastes mantidas em água pura. Em média, 57% das hastes apresentaram rachaduras em sua base.

Apesar do efeito positivo proporcionado pelo Hidrosan<sup>®</sup> às inflorescências de copo-de-leite, observou-se que, quando as hastes foram dispostas neste produto, a espádice apresentou liberação de pólen mais precocemente, ou seja, aos 7 dias após a colheita; já para as hastes dispostas na água, este fator foi verificado aos 9 dias (Tabela 3). Possivelmente, a composição deste produto, à base de cloro, interfere no processo de senescência da inflorescência, estimulando a liberação de pólen. Esse processo também é indesejável, pois, quando apresenta esta característica, a inflorescência perde o valor comercial. Além disso, a concentração de cloro neste produto é bastante alta, o que pode ter induzido a um estresse.

Tabela 3. Número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram sem a liberação de pólen em função da condição de armazenamento.

<b>Condição de armazenamento</b>	<b>Nº de dias sem a liberação de pólen</b>
Água	9 a
Hidrosan	7 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Não houve necessidade de troca da solução de conservação durante o armazenamento quando se utilizou o produto Hidrosan<sup>®</sup>, devido ao aspecto cristalino que ela apresentou durante todo o experimento. Porém, a água pura necessitou ser trocada, devido ao aspecto turvo que apresentava. Sendo assim, o Hidrosan<sup>®</sup>, apesar de não ser registrado para conservação de flores, pode ser utilizado para tal finalidade, devido às características positivas demonstradas na conservação de inflorescências de copo-de-leite.

#### **4.5 Diferentes conservantes comerciais e condições de armazenamento para conservação pós-colheita**

O *pulsing* com Hydraflor 100-Floralife<sup>®</sup> e as condições de armazenamento para a conservação de copo-de-leite (dentro e fora da câmara fria) influenciaram na durabilidade dessas inflorescências, observada por meio do processo de classificação A1, A2 e B.

Observou-se que apenas as condições de armazenamento interferiram no número de dias em que as inflorescências permaneceram na classe de qualidade A1, não havendo influência do *pulsing* com Hydraflor 100. Pode-se observar, na Figura 11, que, dentre os sistemas de conservação estudados, as inflorescências que foram armazenadas a seco permaneceram maior número de dias (6,5) na classe A1, em comparação com os demais sistemas de armazenamento.

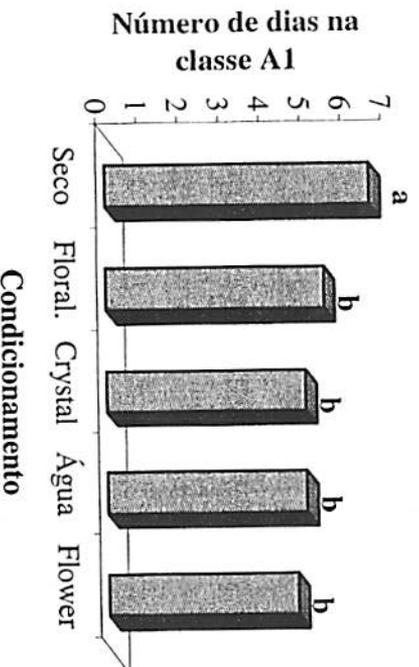


FIGURA 11. Número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1, em função do condicionamento aplicado.

Não houve diferença entre os outros sistemas de conservação, tendo as inflorescências permanecido na classe A1, em média, por 4,63 dias quando dispostas em Flower.: 4,88 dias, quando dispostas em Crystal Clear ou em água pura e 5,36 dias, quando dispostas em Original Floralife. Este resultado indica que as inflorescências de copo-de-leite podem ser armazenadas em ambiente refrigerado, sem que as mesmas estejam em solução preservativa ou em água. Verificou-se que as inflorescências armazenadas a seco permanecem com qualidade superior à das inflorescências dispostas em meio líquido por um período limitado de 6,5 dias.

Conforme Nowak & Rudnicki (1990), algumas espécies apresentam maior período de conservação, com padrões de qualidade desejáveis, quando são mantidas a seco. Para o copo-de-leite observou-se que as inflorescências permaneceram por mais tempo na classe A1 quando dispostas dentro da câmara fria, sem a presença de água. O sistema de condicionamento a seco apresenta a vantagem de ocupar menor espaço dentro da câmara fria, além da praticidade

que proporciona aos produtores, atacadistas e varejistas e para o transporte em caminhões com refrigeração, pois não há necessidade de troca freqüente de solução e aquisição de recipientes adequados. Além disso, para o armazenamento e transporte das inflorescências de copo-de-leite a seco, é possível dispor as hastes nas prateleiras dentro da câmara fria ou nos caminhões refrigerados.

Para a classificação A1+A2 (qualidade preferida para a comercialização), houve interação significativa entre o *pulsing* com Hydraflor 100 e os sistemas de conservação. Analisou-se o desdobramento do fator *pulsing* dentro de cada nível do sistema de conservação, sendo significativo apenas para o fator armazenamento a seco. O tratamento de *pulsing* com Hydraflor, antes do armazenamento a seco foi muito eficiente, proporcionando às inflorescências uma durabilidade de 9 dias na classe A1+A2, em comparação com 7,5 dias para as hastes que permaneceram apenas na água pura antes do armazenamento (Tabela 4). Não houve diferença significativa entre os outros sistemas de conservação estudados.

Tabela 4. Número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1+A2 em condicionamento a seco em função do tratamento antes do armazenamento.

Tratamento antes do armazenamento	Nº de dias na classe A1+A2 em armazenamento a seco
<i>Pulsing</i> com Hydraflor	9 a
Água	7,5 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Apesar de não ter ocorrido influência do *pulsing* quando a variável A1 foi avaliada, com o decorrer do tempo de armazenamento, à medida em que as inflorescências começaram a manifestar os sinais de senescência (Classe A1+A2), observou-se que o produto Hydraflor 100 foi eficiente. Possivelmente,

houve fornecimento de substrato para a respiração das flores de corte que, segundo Reid (1992), ocorre de forma bastante acentuada.

Durante o experimento, foi possível observar que as inflorescências que não receberam o tratamento com Hydraflor 100 e foram armazenadas a seco apresentaram baixa turgidez na espata e nas hastes florais, dificultando que as mesmas permanecessem eretas. Já as espatas e as hastes das inflorescências que foram tratadas com Hydraflor 100 apresentavam maior turgidez, semelhante às inflorescências que permaneceram em recipientes com soluções preservativas ou em água (armazenamento úmido).

Para a classificação A1+A2+B (longevidade total), houve diferença significativa entre os tratamentos antes do armazenamento e também para os sistemas de conservação utilizados. Observou-se que as inflorescências que foram tratadas com *pulsing* antes do armazenamento apresentaram maior durabilidade, (11 dias), na classe A1+A2+B, que corresponde ainda ao padrão comercial. Já as inflorescências que foram dispostas apenas em água pura para hidratação, antes do armazenamento, permaneceram nesta classe, em média, por 10 dias, independente do sistema de armazenamento utilizado (Tabela 5).

Tabela 5. Número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1+A2+B em função do tratamento antes do armazenamento.

<b>Tratamento antes do armazenamento</b>	<b>Nº de dias na classe A1+A2+B</b>
<i>Pulsing</i> com Hydraflor	11 a
Água	10 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Quanto ao sistema de conservação, observou-se que as inflorescências dispostas dentro da câmara fria, a seco, apresentaram menor durabilidade na classe A1+A2+B, ou seja, 9 dias, diferindo dos outros sistemas de conservação. As inflorescências apresentaram padrão para comercialização por, em média, 11

dias, quando as hastes foram dispostas em solução com Flower, Original Floralife, Crystal Clear ou em água pura, não havendo diferença significativa entre esses sistemas de conservação (Tabela 6).

Tabela 6. Número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1+A2+B em função do sistema de conservação.

Sistema de conservação	Nº de dias na classe A1+A2+B
Solução	11 a
Seco	9 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Não existem informações disponíveis sobre a composição química completa dos conservantes florais estudados, mas, possivelmente, apresentam princípios semelhantes, o que pode explicar o fato de não ter ocorrido nenhuma diferença entre eles.

Apesar de, para a classificação A1, as hastes terem apresentado maior durabilidade quando armazenadas a seco, com o decorrer do tempo, as inflorescências dispostas dessa forma perderam a qualidade, apresentando menor tempo em padrão comercial (9 dias) que as inflorescências dispostas em recipientes em solução (11 dias). Possivelmente, ocorreu o consumo das reservas de carboidratos e de água para a manutenção dos processos bioquímicos que ocorrem nos tecidos das inflorescências. E, como essas não estavam mantidas em solução com conservante floral para repor as perdas, houve um intenso declínio da qualidade (Nowak & Rudnicki, 1990). Pode-se inferir que a conservação a seco é muito eficiente para a manutenção de inflorescências de copo-de-leite dentro da câmara fria, no entanto, devem-se evitar períodos de armazenamentos muito prolongados, pois, apesar da praticidade deste sistema,

após certo período, ocorre perda de qualidade e, conseqüentemente, do padrão comercial. O período indicado para armazenamento a seco seria de até 6 dias.

Não houve influência dos tratamentos estudados para o número de dias em que as inflorescências permaneceram sem a ocorrência de pólen na espádice, o que só foi visualizado a partir do 8º dia.

Houve interação significativa entre os tratamentos pré-armazenamento e o sistema de conservação utilizado em câmara fria, quando se observou a abertura da haste. Estudou-se o desdobramento de tratamentos anteriores ao armazenamento dentro de cada nível de sistemas de conservação, ocorrendo significância apenas para a conservação a seco. Nessa situação, em que as inflorescências não foram mantidas em solução, observou-se menor incidência de rachaduras nas bases de hastes, quando se realizou o *pulsing* com Hydraflor 100. Apenas 50% das hastes dispostas em Hydraflor 100 apresentaram rachaduras, em comparação com as hastes dispostas em água antes do armazenamento, em que se observou rachadura em 100% das hastes (Tabela 7).

Tabela 7. Incidência de rachaduras na base da haste de inflorescências de copo-de-leite para conservação a seco em função do tratamento antes do armazenamento.

<b>Tratamento antes do armazenamento</b>	<b>Incidência de rachaduras na base da haste para conservação a seco</b>
<i>Pulsing</i> com Hydraflor	50% a
Água	100% b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Observando-se a largura da espata, verificou-se interação significativa entre os procedimentos após a colheita (*pulsing* com Hydraflor 100 – Floralife® e hidratação com água) e o número de dias em que as inflorescências foram armazenadas. Estudando-se o desdobramento do fator dias para cada nível do procedimento após a colheita, observou-se que as hastes que foram submetidas à

hidratação com água pelo período de uma hora apresentaram maior aumento na largura da espata, ao final de 10 dias de avaliação do ensaio (Figura 12).

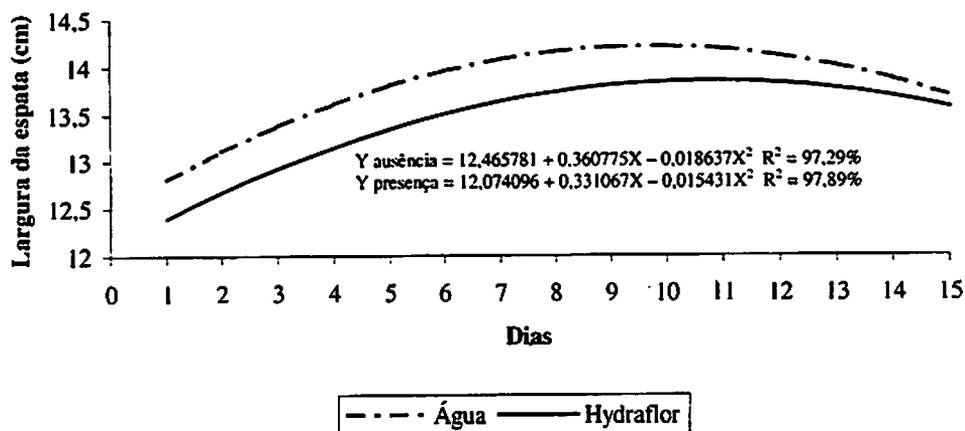


FIGURA 12. Largura da espata de inflorescências de copo-de-leite em função da realização de *pulsing* com o produto comercial Hydraflor 100, 10 dias dentro da câmara fria e 5 dias em temperatura ambiente.

Após esse período, ocorreu uma redução da largura da mesma, indicando senescência. Ao contrário deste resultado, as inflorescências que receberam o tratamento de *pulsing* com Hydraflor por uma hora apresentaram um ligeiro aumento na largura da espata quando comparadas às que foram apenas dispostas em água no mesmo período, apresentando máxima largura aos 11 dias. Esta observação indica que a espata permaneceu em fase de abertura por um período mais prolongado, quando comparada às inflorescências que não receberam o tratamento com Hydraflor.

A redução da largura da espata indica que as bordas desta apresentavam-se murchas e com necrose, caracterizando a senescência da inflorescência (Tjia & Funnell, 1986). Dessa forma, é desejável que a espata apresente um aumento da largura de forma lenta para que permaneça o maior número de dias possível

em fase de expansão, o que foi possível com a utilização de solução com Hydraflor.

Não há informações sobre a constituição do produto comercial Hydraflor. Sabe-se apenas que esse atua diminuindo o pH da solução. No entanto, geralmente, essas soluções preservativas são constituídas por carboidratos, germicidas, inibidores de etileno, reguladores de crescimento, alguns compostos minerais ou pela mistura destas substâncias (Nowak & Rudnicki, 1990). O *pulsing* com Hydraflor foi eficiente para retardar a senescência da espata de copo-de-leite, possivelmente pela presença dos carboidratos que atuam como substrato para a respiração, pois estes elementos constituem a principal fonte de energia, necessária para a ocorrência dos processos bioquímicos e fisiológicos das flores após a separação da planta mãe (Nowak & Rudnicki, 1990).

Ainda, para a largura da espata, verificou-se que houve interação significativa entre os diferentes condicionamentos dentro da câmara fria e o número de dias em que as hastes foram armazenadas. Entre os condicionamentos estudados, observou-se que as inflorescências mantidas a seco apresentaram acelerado declínio da largura da espata, comparando-se às inflorescências mantidas nas demais soluções, não havendo diferença entre as mesmas (Figura 13).

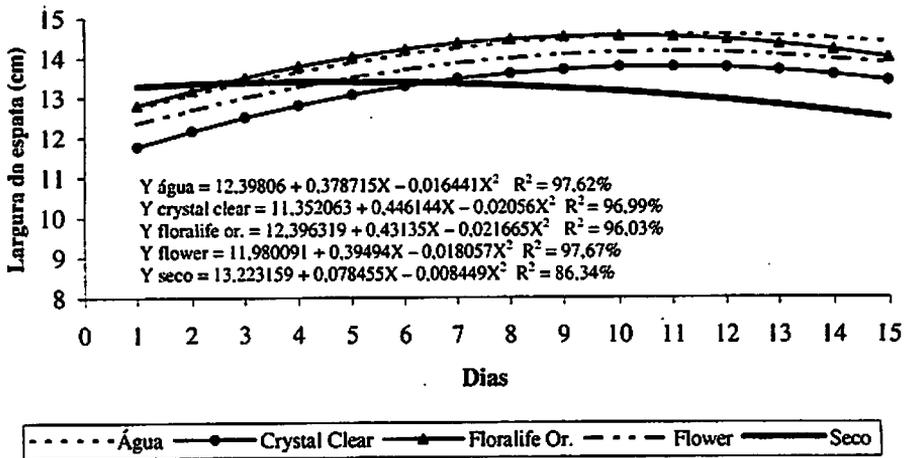


FIGURA 13. Largura da espata de inflorescências de copo-de-leite em função de diferentes condicionamentos, 10 dias dentro da câmara fria e 5 dias em temperatura ambiente.

A diminuição na largura da espata observada nas inflorescências que permaneceram em armazenamento a seco por um período prolongado deve-se à ausência de uma solução que proporcione turgidez aos tecidos (Nowak & Rudnicki, 1990). A perda da turgidez acarreta murcha da espata que, progressivamente, apresenta necroses.

Para comprimento da espata, observou-se interação significativa entre os tratamentos pré-armazenamento (*pulsing* com Hydraflor ou hidratação em água), condição de armazenamento e número de dias em que as inflorescências foram avaliadas.

Estudando-se o desdobramento do fator dias dentro de cada nível de tratamento antes do armazenamento e sistemas de conservação, verificou-se que, na ausência de *pulsing* com Hydraflor, não houve diferença entre os produtos Flower, Crystal Clear, Original Floralife e a água. Com a utilização dessas soluções, verificou-se que o maior comprimento foi observado, em média, aos 9

dias de armazenamento e, após este período, as inflorescências começaram a murchar, o que ocasionou na diminuição progressiva no comprimento (Figura 14).

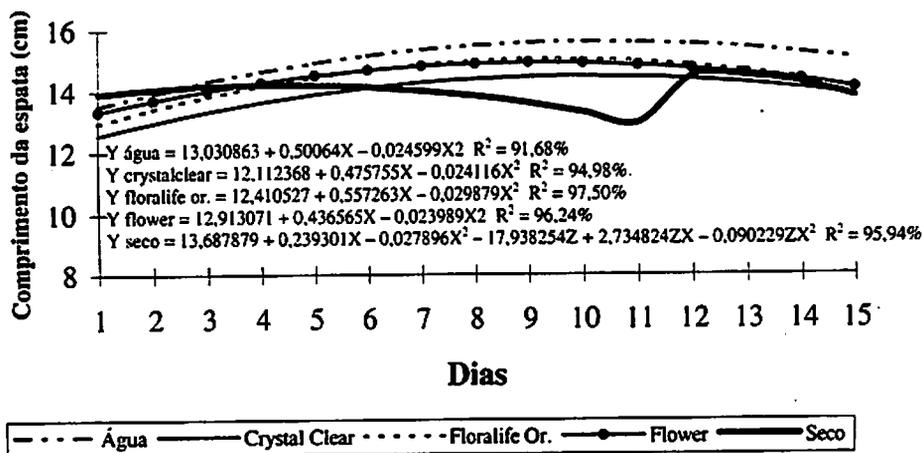


FIGURA 14. Comprimento da espata de inflorescências de copo-de-leite em função do sistema de condicionamento utilizado com ausência de *pulsing*, 10 dias dentro da câmara fria e 5 dias em temperatura ambiente.

Observou-se que, para o armazenamento a seco, houve extensão no comprimento da espata até o 4º dia e posterior decréscimo deste comprimento até o dia subsequente à retirada das inflorescências da câmara fria e disposição em água para estudo em temperatura ambiente. Com o fornecimento de água, as inflorescências que antes se apresentavam bastante murchas, tornaram-se novamente túrgidas, tanto ao longo da haste quanto na espata. Dessa forma, a partir do 11º dia, a espata apresentou um grande aumento em seu comprimento até o 13º dia, com posterior diminuição.

A diminuição da largura e do comprimento da espata nesta situação foi bastante acentuada, havendo até mesmo incidência de necrose nesta estrutura.

Por isso, quando as hastes foram dispostas em água e recuperaram a turgidez, não apresentaram mais padrão de comercialização. Este mesmo comportamento foi observado quando as hastes foram mantidas a seco, após terem recebido o tratamento de *pulsing* com Hydraflor. No entanto, dentro da câmara fria, observou-se que o início da redução no comprimento da espata, que indica murchamento, foi mais demorado quando comparado às inflorescências que não receberam o tratamento com *pulsing* (Figura 15).

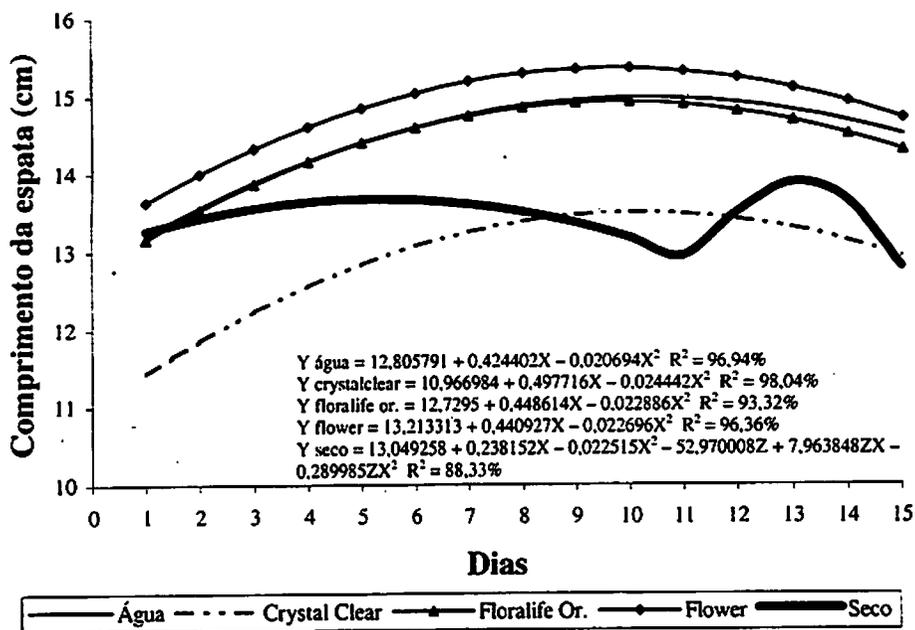


FIGURA 15. Comprimento da espata de inflorescências de copo-de-leite em função de diferentes condicionamentos com realização de *pulsing* com produto comercial Hydraflor 100, 10 dias dentro da câmara fria e 5 dias em temperatura ambiente.

Estas inflorescências apresentaram maior comprimento aos 5 dias, com progressiva diminuição a partir desta data até o dia subsequente em que as hastes foram retiradas da câmara e dispostas na água (11º dia). Com o fornecimento de água, as inflorescências recuperaram a turgidez ao longo da haste e também na

espata que, conseqüentemente, reiniciou o processo de abertura até os 13 dias. Sendo assim, pode-se inferir que o *pulsing* com Hydraflor, antes do armazenamento, é favorável para retardar o murchamento das inflorescências de copo-de-leite mantidas a seco, indicando maior durabilidade, o que não foi observado quando as hastes receberam apenas água antes do armazenamento.

Nowak & Rudnicki (1990) recomendam a realização de *pulsing* com preservativos florais antes do armazenamento a seco, pois, este procedimento supre os tecidos vegetais com carboidratos que são imprescindíveis para a realização dos processos bioquímicos vitais. A resposta do copo-de-leite ao tratamento de *pulsing* foi semelhante ao resultado observado por Abdel-Kader & Rogers (1986), que estudaram este tipo de tratamento em gérbera antes do armazenamento a seco e observaram maior durabilidade quando comparado à ausência de *pulsing*.

Com a realização de *pulsing* com Hydraflor, o comportamento das demais formas de conservação foi semelhante ao que ocorreu na ausência do *pulsing*. Com a utilização de soluções com os produtos Flower, Original Floralive, Crystal Clear ou água pura, as inflorescências apresentaram aumento no comprimento da espata até o 10º dia. Após atingir o maior comprimento, a espata apresentou rápida redução, mesmo quando as hastes foram retiradas da câmara fria, o que indica que as inflorescências estavam em senescência.

A partir dos resultados observados com a utilização destes sistemas de conservação, com a realização ou não de *pulsing* com Hydraflor, exceto para armazenamento a seco, pode-se inferir que esses produtos não influenciam no aumento do período em que o comprimento da espata das inflorescências de copo-de-leite continuou a expandir-se. Os resultados obtidos com a utilização dos produtos comerciais foram semelhantes aos obtidos com a disposição das hastes em água. Isto significa que não houve influência dos conservantes estudados para o aumento da longevidade de inflorescências de copo-de-leite.

Não houve necessidade de troca das soluções que continham os produtos, Flower, Crystal Clear e Original Floralife, devido ao aspecto cristalino que apresentaram durante todo o período experimental. No entanto, a água pura (testemunha) necessitou ser trocada a cada dois dias devido ao aspecto turvo que apresentava.

Esses resultados concordam com as afirmações de Nowak & Rudnicki (1990) sobre a utilização de conservantes florais. Segundo estes autores, quando os conservantes florais são utilizados, não há necessidade de troca da solução do recipiente diariamente, podendo ser utilizada por vários dias e devendo ser trocada apenas quando apresentar aspecto turvo.

No final do experimento, após 15 dias, observou-se que, aparentemente, dentre os produtos utilizados, o que proporcionou aspecto mais límpido à solução foi o Flower (Figura 16).

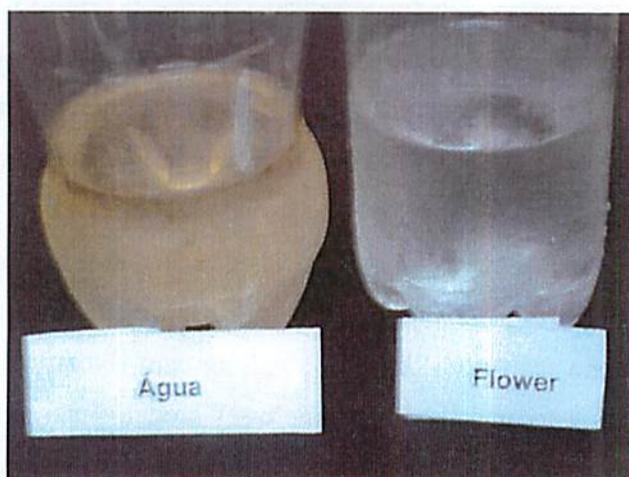


FIGURA 16. Coloração da solução de conservação contendo o produto Flower e a água em que as hastes de copo-de-leite foram armazenadas, após 15 dias.

O produto Flower apresenta a vantagem de ser fabricado no Brasil e, apesar de não ter proporcionado maior durabilidade às inflorescências de copo-

de-leite, foi muito eficiente para a manutenção da qualidade da solução. Esta permaneceu cristalina por um longo período, o que evitou a necessidade de mão-de-obra para troca da solução, que requer tempo e pode provocar estresse às inflorescências, pela contínua abertura da câmara fria.

#### 4.6 *Pulsing* com diferentes concentrações de sacarose e condições de armazenamento

Analisando-se a classificação das inflorescências quanto à qualidade, observou-se que, para a classe A1, houve interação significativa entre os tratamentos adicionais (ausência de *pulsing* antes do armazenamento e conservação a seco ou em solução com Flower) e o fatorial composto por *pulsing* com sacarose em função do sistema de condicionamento. Para o contraste entre os tratamentos adicionais e o fatorial, observou-se que as inflorescências que receberam o tratamento com *pulsing* ou que apenas permaneceram com as hastas dispostas em água antes do armazenamento, apresentaram maior durabilidade na classe A1 (8 dias). As inflorescências que constituíram os dois tratamentos adicionais receberam esta classificação por um período de apenas 5 dias (Tabela 8). Dessa forma, pode-se inferir que o tratamento antes do armazenamento de inflorescências de copo-de-leite, mesmo que apenas com água pura, é imprescindível para prolongar sua vida de vaso, independente do sistema de armazenamento, a seco ou em solução.

Tabela 8. Número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1 em função dos tratamentos antes do armazenamento.

Tratamentos	Nº de dias na classe A1
<i>Pulsing</i> antes do armazenamento	8 a
Tratamentos adicionais	5 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Conforme Figura 17, as inflorescências que foram dispostas apenas em água após a colheita e foram armazenadas a seco, apresentaram maior durabilidade que as que não receberam nenhum tratamento, as quais apresentaram rápida perda de turgidez, o que foi observado visualmente e por meio do toque na espata e nas hastes.



FIGURA 17. Inflorescências de copo-de-leite dispostas a seco em câmara fria, 5 dias após a colheita. À esquerda, ausência de qualquer tratamento antes do armazenamento; à direita, tratamento com apenas água antes do armazenamento.

Houve interação significativa também entre os dois tratamentos adicionais estudados para a observação do número de dias em que as inflorescências foram classificadas como A1. Para o contraste entre estes dois tratamentos, observou-se que as inflorescências que não receberam nenhum tratamento após a colheita, e foram armazenadas em solução com o produto comercial Flower, apresentaram maior durabilidade na classe A1 de, em média, 7 dias. Porém, as inflorescências que também não receberam nenhum tratamento antes do armazenamento e foram mantidas a seco dentro da câmara fria

permaneceram na classe A1 por apenas 3 dias (Tabela 9). Essas inflorescências apresentaram rápida perda de qualidade devido ao intenso estresse no qual foram submetidas, pois, além de não ter ocorrido tratamento de *pulsing* após a colheita, ainda permaneceram sem água dentro da câmara fria.

Tabela 9. Número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1 em função do sistema de conservação para os tratamentos adicionais.

Tratamentos	Número de dias na classe A1
Tratamento adicional em que as inflorescências foram armazenadas em solução	7 a
Tratamento adicional em que as inflorescências foram armazenadas a seco	3 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Para a classe A1+A2 (qualidade preferida para comercialização), houve interação significativa entre o *pulsing* com sacarose e o sistema de condicionamento. Observou-se que, quando as hastes foram armazenadas a seco, a concentração de 12,25% de sacarose para o *pulsing* foi mais eficiente (Figura 18). As hastes tratadas com essa concentração permaneceram 11 dias em classificação A1+A2. Porém, para as inflorescências dispostas em solução com o produto comercial Flower, o período de permanência na classe A1+A2 também foi de 11 dias, entretanto, numa concentração mais baixa de sacarose, (5,23%), quando comparada à concentração mais eficiente para conservação a seco.

Estes resultados concordam com a afirmação de Paulin (1986). Segundo este autor, o fornecimento de açúcar exógeno retarda a senescência das flores, sendo o fornecimento de sacarose bastante eficiente. Para a maioria das espécies, a sacarose é o principal açúcar translocado e, portanto, a forma de carbono que a

maioria dos tecidos não fotossintéticos importa, podendo ser considerada como o principal substrato de açúcar para a respiração vegetal (Taiz & Zeiger, 2004).

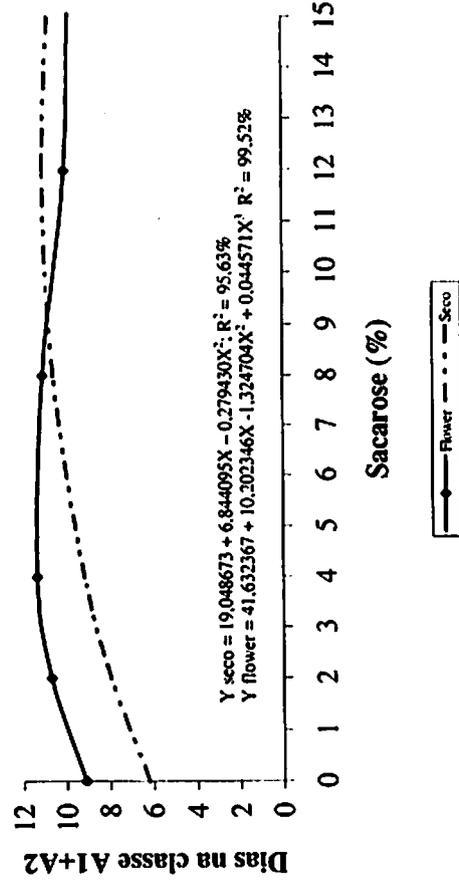


FIGURA 18. Número médio de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1+A2 em função do sistema de armazenamento e das concentrações de sacarose utilizadas em *pulsing*, 10 dias dentro da câmara fria e 5 dias em temperatura ambiente.

Para o sistema de conservação a seco, a concentração de 12,25% de sacarose foi mais eficiente, pois, provavelmente, os tecidos necessitavam de maior reserva de carboidratos para a manutenção dos processos bioquímicos, o que, conseqüentemente, aumentou a longevidade das inflorescências (Nowak & Rudnicki, 1990). Já para as inflorescências mantidas em solução com Flower, a concentração menos elevada (5,23%) foi suficiente porque houve um fornecimento contínuo de água e carboidratos que constituíram a solução de manutenção.

Para a classe A1+A2, observou-se interação significativa também entre os tratamentos adicionais (ausência de *pulsing* ou hidratação antes do armazenamento e conservação a seco ou em solução com Flower) e o fatorial

composto por *pulsing* com sacarose e os sistemas de condicionamento. Para o contraste entre os tratamentos adicionais e tratamentos com *pulsing*, observou-se que as inflorescências que receberam o *pulsing* ou que apenas permaneceram com as hastes dispostas em água antes do armazenamento apresentaram maior durabilidade na classe A1+A2, ou seja, 10 dias. As inflorescências que constituíram os dois tratamentos adicionais receberam esta classificação por um período de apenas 7 dias (Tabela 10).

Tabela 10. Número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1+A2 em função do *pulsing* e dos tratamentos adicionais.

Tratamentos	Número de dias na classe A1+A2
<i>Pulsing</i> antes do armazenamento	10 a
Tratamentos adicionais	7 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Houve interação significativa também entre os dois tratamentos adicionais estudados. Para o contraste entre estes dois tratamentos, observou-se que as inflorescências que não receberam *pulsing* ou água antes do armazenamento e foram dispostas dentro da câmara fria a seco permaneceram apenas 3 dias na classe A1+A2. As inflorescências que também não receberam *pulsing* ou água antes do armazenamento e foram dispostas dentro da câmara fria com as hastes em solução com o produto Flower permaneceram, em média, 10 dias nesta classificação (Tabela 11).

Tabela 11. Número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1+A2 em função dos tratamentos adicionais.

Tratamentos	Número de dias na classe A1+A2
Tratamento adicional em que as inflorescências foram armazenadas em solução	10 a
Tratamento adicional em que as inflorescências foram armazenadas a seco	3 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

A realização de *pulsing* com sacarose e o sistema de condicionamento para a classificação de qualidade A1+A2+B (longevidade total) apresentaram interação significativa. Isso corresponde ao número de dias em que as inflorescências permaneceram em padrão de comercialização (Figura 19). Assim como foi observado para a classe de qualidade A1+A2, para a classe A1+A2+B, a concentração mais elevada de sacarose também foi mais eficiente para o armazenamento a seco e a concentração mais baixa de sacarose proporcionou maior longevidade quando as inflorescências foram armazenadas em solução com o produto Flower.

Analisando-se o armazenamento a seco, a melhor concentração de sacarose foi de 11,46%, tendo as inflorescências permanecido em padrão comercial por 13 dias. No entanto, quando as inflorescências foram armazenadas em solução com o produto comercial Flower, a concentração de sacarose que proporcionou maior durabilidade no padrão A1+A2+B, (12 dias) foi de 5,44%.

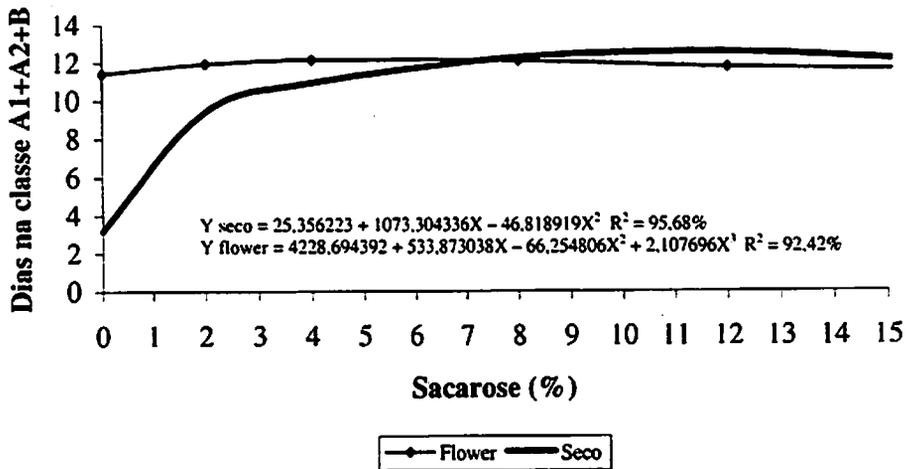


FIGURA 19. Número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram em padrão comercial em função do sistema de condicionamento e das concentrações de sacarose utilizadas como *pulsing*, 10 dias dentro da câmara fria e 5 dias em temperatura ambiente.

A realização de *pulsing* com sacarose nas concentrações de 4%, 8%, 12% ou 16% foi eficiente para impedir a abertura da base da haste, independente do sistema de conservação, a seco ou em solução com o produto comercial Flower. Observou-se que as concentrações mais elevadas proporcionaram diferença de coloração e uma pequena compactação da base da haste (Figura 20), sem interferir na qualidade das inflorescências.



FIGURA 20. Base das hastes de inflorescências de copo-de-leite com tratamento de *pulsing* com sacarose a 12%.

Quando as inflorescências foram mantidas em solução com o produto Flower, houve incremento na largura da espata até o 8º dia (Figura 21), a partir do qual diminuiu progressivamente, mesmo quando as inflorescências foram retiradas da câmara fria.

Já para as inflorescências dispostas na câmara fria a seco, houve um aumento na largura da espata até o 6º dia. Após este período, ocorreu uma redução na largura da espata até o dia em que as inflorescências foram retiradas da câmara fria e dispostas à temperatura ambiente em recipientes com água. Um dia após o fornecimento de água, as inflorescências retomaram a turgidez, tanto da haste quanto da espata, ocorrendo, conseqüentemente, um aumento na largura da mesma até o 13º dia, diminuindo novamente após este período. Mesmo com a restituição da turgidez após a disposição das hastes em água, as inflorescências

não retornaram ao padrão comercial, pois apresentavam necroses na espata decorrente da diminuição da largura.

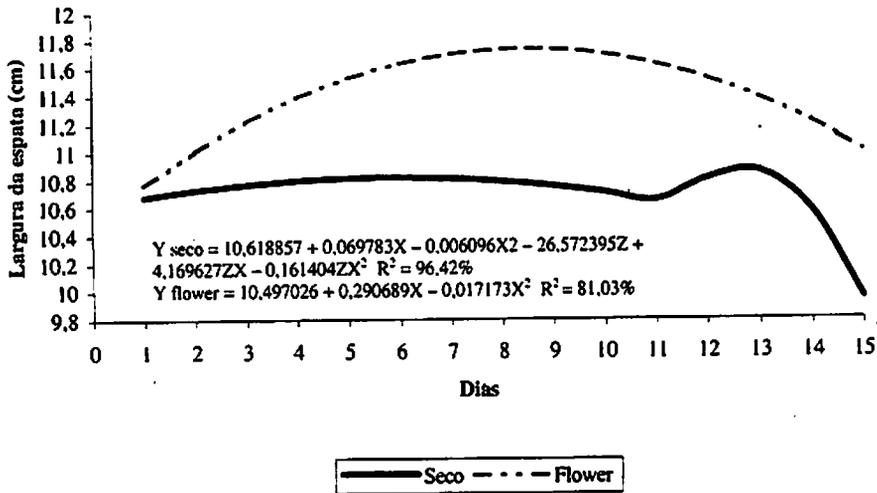


FIGURA 21. Largura da espata de inflorescências de copo-de-leite em função do sistema de conservação, 10 dias dentro da câmara fria e 5 dias em temperatura ambiente.

Conforme se visualiza na Figura 22, ocorreu redução na largura da espata das inflorescências armazenadas a seco até o 11º dia. Essa redução foi decorrente da perda da turgidez que pôde ser observada visualmente e a partir do toque na espata e na haste floral. Esta perda da turgidez foi tão intensa que dificultava que as inflorescências permanecessem eretas.

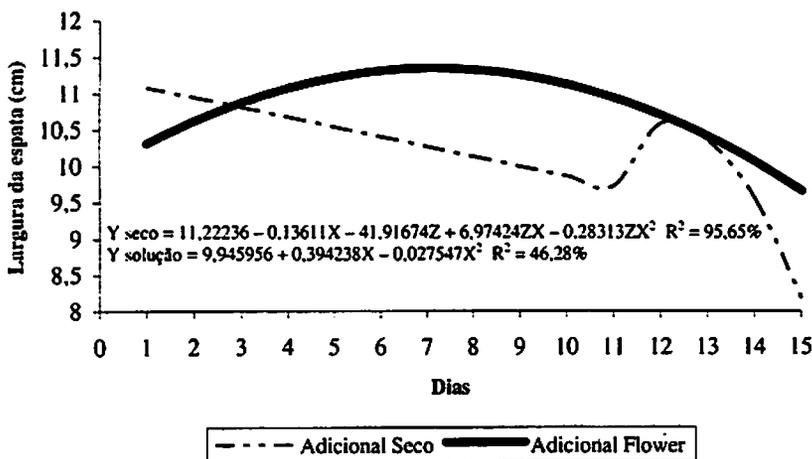


FIGURA 22: Largura da espata de inflorescências de copo-de-leite em função dos dias, para hastes que não receberam *pulsing* e armazenadas a seco ou em conservante floral Flower, 10 dias dentro da câmara fria e 5 dias em temperatura ambiente.

Também ocorreu interação significativa entre o número de dias em que as inflorescências foram avaliadas e o tratamento adicional no qual as hastes não receberam nenhum tratamento após a colheita e foram dispostas dentro da câmara fria em solução com Flower. Ao contrário das inflorescências mantidas a seco, as hastes dispostas em Flower apresentaram contínuo aumento na largura da espata até o 7º dia do ensaio. Após este período, as inflorescências apresentaram progressiva redução da largura da espata, mesmo quando foram retiradas da câmara fria (Figura 22).

Quando essas inflorescências foram retiradas da câmara fria (4°C) e dispostas em temperatura ambiente em recipientes com água, houve uma reidratação, com aumento progressivo na largura da espata até o 12º dia. Este efeito foi também observado visualmente e pelo toque, verificando-se o aumento da turgidez da inflorescência (Figura 23). Após este período, ocorreu novamente uma diminuição na largura da espata até o final do experimento.

O aumento da turgidez observado nas inflorescências de copo-de-leite, que antes se apresentavam bastante murchas devido ao armazenamento a seco, indica que esta espécie apresenta uma grande capacidade de absorção de água. Nem todas as espécies apresentam esta característica extremamente favorável, como, por exemplo, as rosas, as quais não retornam a turgidez se forem submetidas a um estresse com água.\*

Mesmo com a restituição da turgidez das hastes após a disposição em água, as inflorescências de copo-de-leite mantidas a seco não apresentaram qualidade para comercialização, pois observou-se a presença de necroses devido ao murchamento ocorrido anteriormente. Dessa forma, pode-se inferir que as inflorescências de copo-de-leite não devem ser armazenadas a seco por períodos prolongados, pois há ocorrência de necroses na espata nesta situação. Um período indicado para armazenamento a seco seria de até 6 dias.



FIGURA 23: Inflorescências de copo-de-leite armazenadas a seco e que não receberam o tratamento de *pulsing*. À esquerda, após 10 dias de armazenamento; à direita, retorno da turgidez um dia após a retirada da câmara fria e a disposição das hastes em água.

\* Informações de produtores de flores.

A interação entre os procedimentos antes do armazenamento e o sistema de condicionamento dentro da câmara fria foi significativa. Para as inflorescências dispostas em solução com o produto comercial Flower, a concentração de sacarose que proporcionou maior largura da espata foi de 7,36% (Figura 24). Não houve diferença significativa entre as concentrações de sacarose utilizadas sobre a largura da espata nas inflorescências que foram armazenadas a seco.

Observou-se interação significativa entre os procedimentos realizados antes do armazenamento em câmara fria e o sistema de condicionamento para comprimento da espata. Como pode ser observado na Figura 24, as inflorescências dispostas em solução com o produto Flower apresentaram maior comprimento, quando a concentração de 7,68% de sacarose foi utilizada.

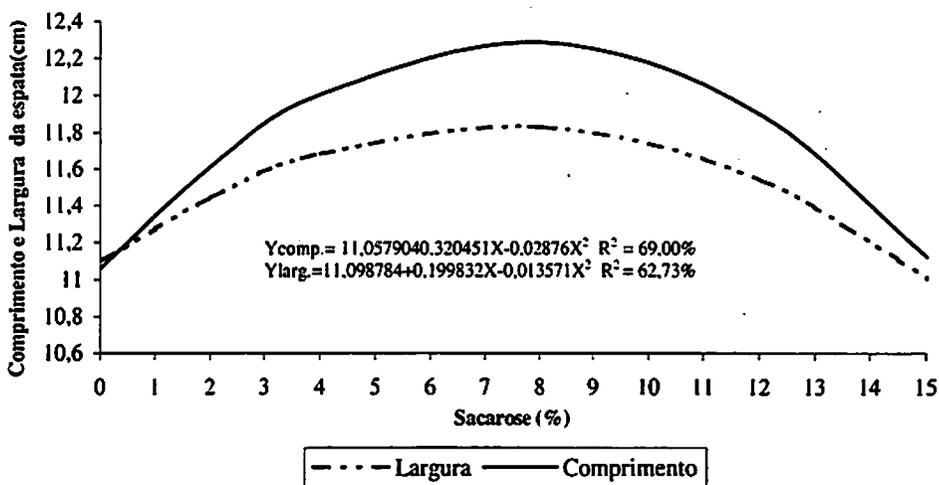


FIGURA 25. Comprimento e largura da espata de inflorescências de copo-de-leite dispostas em câmara fria em conservante floral Flower, em função da concentração de sacarose utilizada em *pulsing* no pré-armazenamento.

Para as inflorescências mantidas em armazenamento a seco, não houve diferença significativa entre as concentrações de sacarose utilizadas em relação ao comprimento da espata.

Segundo Kofranek & Halevy (1976), a concentração de sacarose mais adequada para prolongar a durabilidade das flores depende da espécie utilizada. De acordo com os resultados observados em copo-de-leite, pode-se inferir que, além da espécie, o manejo das flores após o fornecimento de açúcar exógeno também influencia na concentração mais adequada para manter a qualidade das flores. Conforme os resultados observados neste ensaio, quando se pretende armazenar e transportar as inflorescências de copo-de-leite sem a presença de solução para manutenção é necessário que se utilize uma concentração mais elevada de sacarose. Ao contrário, quando as inflorescências são armazenadas e transportadas com as hastes dispostas em solução, o *pulsing* com sacarose deve ser realizado com uma menor concentração de sacarose.

Conforme a Figura 26, houve diferença significativa entre o número de dias em que as inflorescências foram avaliadas e o sistema de conservação utilizado. Para as inflorescências que foram armazenadas a seco, observou-se que o comprimento da espata diminuiu progressivamente até o 10º dia, em que foram retiradas da câmara fria e dispostas em recipiente com água. Um dia após o fornecimento de água, observou-se novamente um aumento do comprimento da espata de copo-de-leite em função da recuperação da turgescência. Este aumento do comprimento da espata foi observado até o 14º dia, diminuindo após este período. As inflorescências que foram dispostas em solução com o conservante floral Flower apresentaram um aumento progressivo no comprimento da espata até o último dia de avaliação.

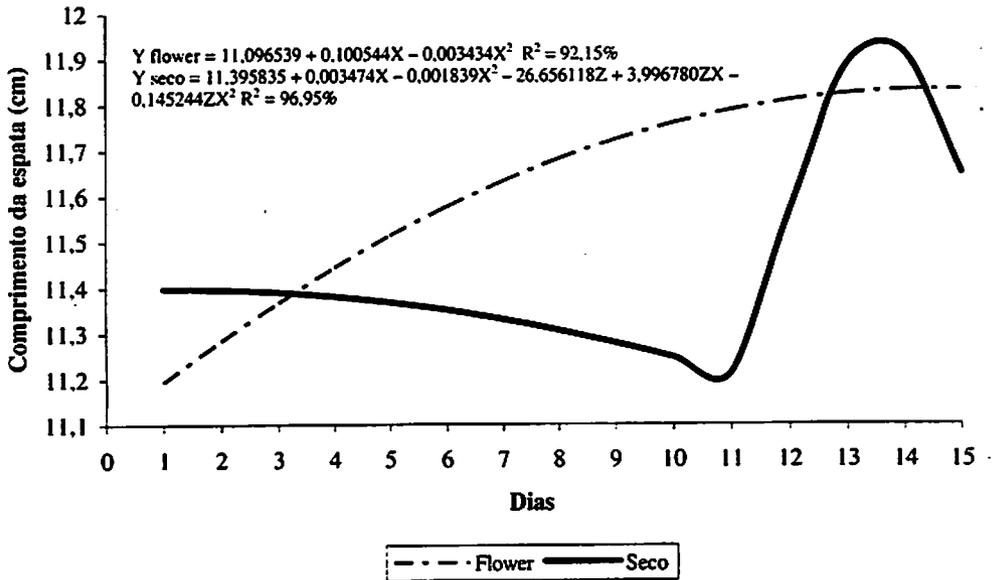


FIGURA 26. Comprimento de espata de inflorescências de copo-de-leite em função do tipo de armazenamento, 10 dias dentro da câmara fria e 5 dias em temperatura ambiente.

Como pode ser visto na Figura 27, as inflorescências que não foram dispostas em água pura ou em sacarose antes do armazenamento apresentaram rápido declínio no comprimento da espata, característica que foi observada pela perda da turgidez de toda a haste floral, principalmente da espata. Essa perda da turgidez observada visualmente, pelo toque e medida pelo comprimento da espata, ocorreu até o dia em que as inflorescências foram retiradas da câmara fria e dispostas em temperatura ambiente, em recipientes com água. Após este procedimento, rapidamente, toda a haste floral tornou-se túrgida e, conseqüentemente, houve um aumento no comprimento da espata até o 13º dia, diminuindo novamente após este período.

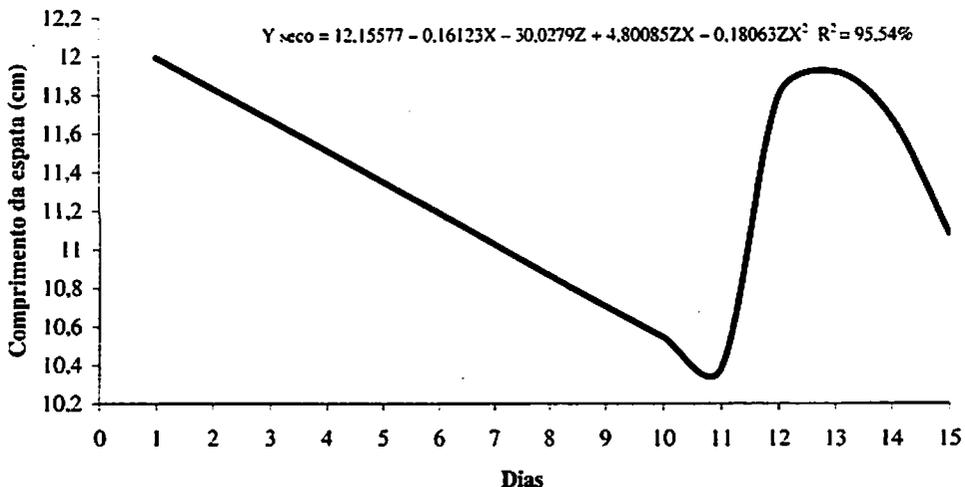


FIGURA 27. Comprimento (cm) da espata de copo-de-leite em função dos dias, com inflorescências armazenadas a seco e após retirada da câmara fria.

As inflorescências que recuperaram a turgidez após o fornecimento de água não apresentaram qualidade para a comercialização devido à incidência de necroses. Pode-se deduzir que o período para armazenamento a seco de inflorescências de copo-de-leite não deve ser tão prolongado quanto o armazenamento das inflorescências dispostas em solução. Possivelmente, se o armazenamento a seco tivesse ocorrido por um período mais reduzido, as inflorescências, mesmo que murchas, recuperariam a turgidez, apresentando qualidade para comercialização.

Durante todo o período em que este experimento foi conduzido, nenhuma inflorescência estudada apresentou liberação de pólen pela espádice, mesmo após a senescência.

#### 4.7 Influência das condições pré-colheita em conservação de copo-de-leite

Na realização dos experimentos, algumas diferenças foram observadas. Além das variações atribuídas aos tratamentos aplicados, outras ocorreram e, possivelmente, podem estar relacionadas a fatores como local e época de coleta das flores. Para os experimentos, utilizaram-se flores originárias de dois produtores diferentes, embora situados em mesma zona climática. Ainda, os experimentos foram realizados em épocas diferentes durante o ano, o que implica no desenvolvimento das flores em condições climáticas diferentes, sobretudo em relação à temperatura. Pode-se inferir que essas condições podem ter influenciado na ocorrência ou não de algumas características, como liberação de pólen na espádice e abertura da base da haste, fatores estes negativos para a qualidade das inflorescências (Figura 28).

Durante todo o período em que foram conduzidos os experimentos referentes a diferentes níveis de pH da água e diferentes soluções de condicionamento, nenhuma haste estudada apresentou rachaduras na base ou liberação de pólen, ao contrário do que ocorreu em todos os outros experimentos.

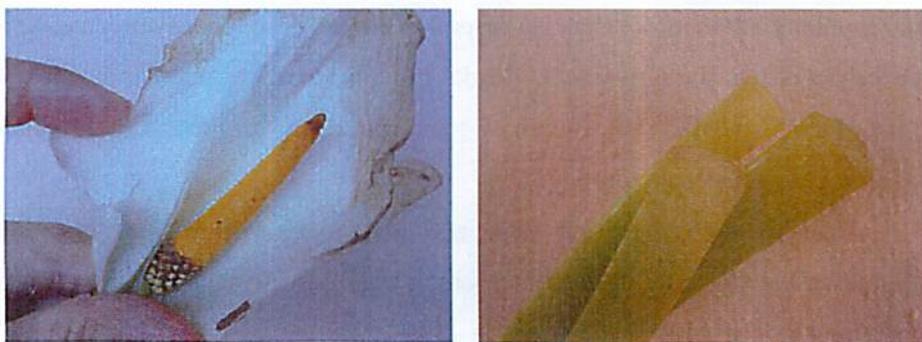


FIGURA 28. À esquerda, ausência de pólen na espádice (mesmo após senescência) e à direita, ausência de rachaduras na base da haste.

No experimento em que foram estudados diferentes procedimentos antes da colheita e sistemas de conservação, a seco ou em solução de manutenção, observou-se também que não houve liberação de pólen pela espádice como nos demais experimentos. No entanto, houve incidência de rachaduras na base da haste.

Essas particularidades provavelmente ocorreram devido às condições que antecederam à colheita, as quais podem ter interferido na formação da flor. Conforme Nowak & Rudnicki (1990), a aparência, a qualidade e a longevidade das plantas dependem das condições de cultivo.

A partir dos primeiros sinais visíveis que a planta de copo-de-leite apresenta quanto à floração, até o padrão recomendado para colheita, decorrem, em média, 13 dias. Realizou-se então um levantamento climatológico, observando-se as temperaturas médias referentes ao período em que as inflorescências utilizadas nos experimentos foram formadas. Para as inflorescências utilizadas nos experimentos anteriormente citados, em que não foi observada a liberação de pólen, o desenvolvimento dessas ocorreu em temperaturas superiores à temperatura observada para a formação das inflorescências utilizadas nos demais experimentos, com média entre 20°C e 22°C respectivamente. No entanto, para as inflorescências utilizadas nos demais experimentos em que foi observada a liberação de pólen na espádice, verificou-se que estas foram formadas em um período em que a temperatura média foi de 16°C-17°C. Nesse período também foi verificado que, em certos dias, a temperatura chegou a 8°C, o que não ocorreu na época em que as inflorescências que não liberaram pólen na espádice foram formadas. Como pode ser observado na Figura 29, as inflorescências que foram desenvolvidas na época em que a temperatura estava amena apresentaram intensa liberação de pólen; já nas inflorescências produzidas no período em que a temperatura estava mais elevada, não houve liberação de pólen na espádice.

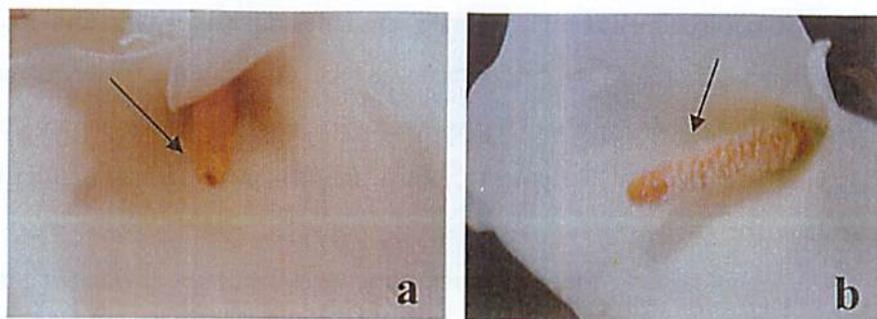


FIGURA 29. Inflorescência de copo-de-leite produzida em período com ocorrência de altas temperaturas (a) e em meses com ocorrência de temperaturas mais amenas (b).

Observou-se, nas áreas de produção de copo-de-leite, que a formação de frutos só ocorre durante os meses em que a temperatura está baixa, compreendendo os meses de junho a agosto na região de Lavras. A partir desta observação, pode-se inferir que não há liberação de pólen durante o período de calor, o que impede a formação de frutos. Não se encontrou descrição dessas inferências em nenhuma literatura.

Não há informações quanto ao número de variedades existentes da espécie *Zantedeschia aethiopica* e das diferenças morfológicas entre elas. Dessa forma, existe a possibilidade de se encontrar muitas variedades de copo-de-leite branco com características que, muitas vezes, não são distinguidas facilmente; assim também, as diferenças em relação à liberação de pólen e abertura das hastes podem ser atribuídas a esse fator, devendo ser melhor estudado.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o transporte de inflorescências de copo-de-leite por pequenas distâncias, não há necessidade da imersão das hastes em água, como foi realizado neste trabalho.

Para se aumentar a longevidade das inflorescências, recomenda-se o armazenamento em câmara fria (4°C), sendo possível manter as inflorescências a seco ou com as hastes dispostas em solução. Para o armazenamento seco, as hastes não devem ficar mais que 6 dias na câmara fria (4°C) e, ao contrário, quando se utiliza solução, as hastes podem permanecer em câmara fria (4°C) por até 11 dias, sem perder a qualidade comercial. Para a solução de condicionamento em câmara fria, recomenda-se utilizar o conservante Flower. Apesar de não haver influência desse produto na durabilidade das inflorescências de copo-de-leite, com a sua utilização, a água de conservação permanece límpida, não havendo necessidade de troca de solução durante o armazenamento.

Recomenda-se a realização de *pulsing* antes do armazenamento com o produto Hydraflor-100 ou com sacarose. Quando o armazenamento a seco for utilizado, a concentração de sacarose ideal para o *pulsing* é de 12%. Para o armazenamento em solução, recomenda-se a utilização de 5% de sacarose. A realização de *pulsing* com sacarose nessas concentrações proporciona maior longevidade às inflorescências, além de impedir que ocorram rachaduras na base das hastes.

## 6 CONCLUSÕES

A durabilidade das inflorescências de copo-de-leite quando armazenadas em temperatura ambiente é de 5 dias e de 13 dias quando o armazenamento em câmara fria é realizado (10 dias dentro da câmara fria mais 3 dias em temperatura ambiente).

O transporte de inflorescências de copo-de-leite pode ser feito a seco.

O uso da água de conservação em diferentes níveis de pH não influencia na durabilidade de inflorescências de copo-de-leite.

As soluções de conservação formuladas com ácido cítrico e cloreto de cálcio não influenciam na durabilidade de inflorescências de copo-de-leite.

Os produtos Hidrosan<sup>®</sup>, Crystal Clear<sup>®</sup>, Original Floralife<sup>®</sup> e Flower<sup>®</sup> não influenciam na durabilidade das inflorescências de copo-de-leite, no entanto, proporcionam aspecto mais límpido à água, sem a necessidade de trocas durante o armazenamento. Desses produtos, o Flower<sup>®</sup> apresentou o melhor resultado.

A realização de *pulsing* é eficiente para prolongar a durabilidade de inflorescências de copo-de-leite. Recomenda-se o uso de Hydraflor 100 ou 5% de sacarose para armazenamento em solução e 12% de sacarose para o armazenamento a seco.

A realização de *pulsing* com sacarose a 4%, 8%, 12% e 16% impede a incidência de rachaduras na base da haste de copo-de-leite.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDEL-KADER, H.; ROGERS, M. N. Postharvest treatment of *Gerbera Jamesonii*. *Acta Horticulturae*, Amsterdam v. 181, p. 169-177, June 1986.
- \* AKI, A.; PEROSA, M. Y. Aspectos da produção e consumo de flores e plantas ornamentais no Brasil. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 8, n. 1/2, p. 13-23, 2002.
- \* ALMEIDA, E. F. A.; PAIVA, P. D. O. *Floricultura 2 – cultivo de copo-de-leite*. Lavras: Editora UFLA, 2004. 28 p. (Texto Acadêmico).
- \* BOSCARDIN, D. S.; MISSIURA, F. B.; ALVES, K. J. P.; SEXTO, P. A. S. da. Efeito das doses de sacarose em 'pulsing' sobre a longevidade de inflorescências de Rosa L. In: FÓRUM LATINO AMERICANO DE PLANTAS ORNAMENTAIS, 2004, Nova Petrópolis. *Anais...* Nova Petrópolis, RS, 2004. p. 111-113.
- BRICKELL, C. A - *Z Encyclopedia of garden plants*. London, 1996. v. 1, 576 p.
- CASTRO, E. F. Estrutura da produção: caracterização da propriedade e avanços tecnológicos. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 8, n. 1/2, p. 49-56, 2002.
- CASTRO, E. F. de. *Tratamentos químicos pós-colheita e critérios de avaliação da qualidade de cravos (Dianthus caryophyllus, L.) cv. Scania red sim*. 1984. Dissertação (Mestrado) –Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- \* CARNEIRO, T. F.; FINGER, F. L.; SANTOS, V. R. dos.; NEVES, L. L. M. de.; BARBOSA, J. G. Influência da sacarose e do corte da base da haste na longevidade de inflorescências de *Zinnia elegans*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1065-1070, ago. 2002.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. *Pós-colheita de Frutos e Hortaliças: fisiologia de manuseio*. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320 p.
- \* CLARO, D. P.; SANTOS, A. C.; CLARO, P. B. O.; Um diagnóstico do agregado da produção de flores do Brasil. *Revista brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 7 n. 1, p. 9-15, 2001.

CUNHA, J. C. da. Manejo pós-colheita de folhas de cinco espécies ornamentais: Ave do paraíso (*Strelitzia reginae*), Samambaia Paulista (*Nephrolepis pectinata*), Costela de Adão (*Monstera deliciosa*), Samambaia Rabo de Peixe (*Nephrolepis biserrata*) e Palmeira Rápis (*Raphis excelsa*). 1998. 91 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa.

DIAS, G. M. T.; GONSALVES, C.; CASTRO, C. E. F. Manutenção da Qualidade Pós-colheita de Lírio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 14., 2003, Atibaia. Anais... Atibaia, 2003. p254.

DOWNS, C.; REIHANA, M. Extending vase life and improving quality of Nerine cut flowers with preservatives. *HortScience*, Alexandria, v. 22, n. 4, p. 670-671, Aug. 1987.

EASON, J. R.; SINCLAIR, B. K.; VRÉ, L. A. de.; SOMERFIELD, S. D.; KING, G. A. Physiology and biochemistry of sucrose-fed *Sandersonia aurantiaca*. *Acta Horticulturae*, Amsterdam, v. 464, n. 1, p. 141-145, 1998.

EASON, J. R.; VRÉ, L. A. de.; SOMERFIELD, S. D.; HEYES, J. A. Physiological changes associated with *Sandersonia aurantiaca* flower senescence in response to sugar. *Postharvest Biology and Technology*, Amsterdam, v. 12, n. 1, p. 43-50, Aug. 1997.

FARAGHER, J. D.; BOROCHOV, A.; HALEVY, A. H. Effects of low temperature on the physiology of cut carnations flowers. *Acta Horticulturae*, Amsterdam, v. 138, p. 269-272, 1983.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para windows versão 4. 0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p. 225-258.

FINGER, F. L. Pulsing with sucrose and silver thiosulfate extend the vase life of *Consolida ajacis*. *Acta Horticulturae*, Amsterdam, v. 543, p. 63-67, 2001.

GORSEL, R. V. Postharvest technology of imported and trans-shipped tropical floricultural commodities. *HortScience*, Alexandria, v. 29, n. 9, p. 979-981, Sept. 1994.

HALEVY, A. H. Pollination-induced corolla senescence. *Acta Horticulturae*, Amsterdam, v. 181, p. 25-32, June 1986.

HALEVY, A. H.; KOHL, H. C.; KOFRANEK, A. M. Senescence and postharvest handling of Cyclamen Flowers. **HortScience**, Alexandria, v. 19, n. 6, P. 848-850, Dec. 1984.

HALEVY, A. H.; TORRE, S.; BOROCHOV, A.; PORAT, R. Calcium in regulation of postharvest life of flowers. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, v. 543, p. 345-351, Jan. 2001.

HAN, S. S. Role of sucrose in bud development and vase life of cut *Liatrix spicata* (L) Willd. **HortScience**, Alexandria, v. 27, n. 11, p. 1198-1200, Nov. 1992.

HAN, S. S.; HALEVY, A. H.; REID, M. S. Postharvest handling of *Brodiaea* flowers. **HortScience**, Alexandria, v. 25, n. 10, p. 1268-1271, Oct. 1990.

JONES, R. B.; TRUETT, J. K. Postharvest handling of cut *Gloriosa rothschildiana* O'Brien (Liliaceae) flowers. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 117, n. 3, p. 442-445, May 1992.

\* JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. da. **Análise conjuntural das exportações de flores e plantas ornamentais do Brasil, janeiro a novembro de 2004.** Mensagem recebida por <hortica@uol.com.br> em: 10/01/2005.

\* JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. da. Os pólos de produção de flores e plantas ornamentais do Brasil: uma análise de potencial exportador. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 8, n. 1/2, p. 25-47, 2002.

KETSA, S.; NARKBUA, N. Effect of aminooxyacetic acid and sucrose on vase life of cut roses. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, v. 543, p. 227-234, Jan. 2001.

KADER, A. A. Quality and safety factors: definition and evaluation for fresh horticultural crops. In: **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. Oakland, 1992. 326 p.

\* KIYUNA, I.; FRANCISCO, V. L. F. S. dos; COELHO, P. J.; CASER, D. V.; ASSUMPTÃO, R. de; ÂNGELO, J. A. A Floricultura brasileira no início do século XXI: o perfil do produtor. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 8, n. 1/2, p. 57-76, 2002.

KOFRANEK, A. M.; HALEVY, A. H. Sucrose pulsing of gladiolus stems before storage to increase spike quality. **HortScience**, Alexandria, v. 11, n. 6, p. 572-573, Dec. 1976.

\* LAMAS, A. M. Logística de exportação para flores e folhagens tropicais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 8, n. 1/2, p. 103-106, 2002.

MARISSSEN, N. Effects of pre-harvest light intensity and temperatre on carbohydrate levels and vase life of cut roses. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, v. 543, p. 331-335, 2001.

\* MARQUES, R. W.; CAIXETA FILHO, J. V. Avaliação da sazonalidade do mercado de flores e plantas ornamentais no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Horticultura ornamental**, Campinas, v. 9, n. 2, p. 143-160, 2003.

MATIAS, R. P.; FIORINE, R. A.; AUDE, S. R.; MENDES, F. L.; LASCHI, D. Efeito da Sacarose e Ácido Cítrico na Conservação Pós-colheita de Antúrio (*Anthurium andraeanum*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS 14.; CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS DE PLANTA, 1., 2003, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/FAEPE, 2003. p. 47.

MORAES, P. J. de.; CECON, P. R.; FINGER, F. L.; BARBOSA, J. G.; ALVARES, V. de. S. Efeito da refrigeração e do condicionamento em sacarose sobre a longevidadde de inflorescências de *Strelitzia reginae* Ait. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 151-156, 1999.

MORAES, P. J.; FINGER, L. F.; BARBOSA, J. G.; SILVA, D. J. H. da. Efeito do 'pulsing' com sacarose sobre o índice de sobrevivência de *Chrysanthemum leucanthemim* L. **Revista brasileira de horticultura Ornamental**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 80-84, 1997.

MOTOS, J. R. **Padrão Ibraflor de qualidade**. Campinas: Instituto Brasileiro de Floricultura, 2000. 87 p.

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

PAULIN, A. Improvement in the preservation of cut flowers. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, v. 138, p. 299-305, 1983.

PAULIN, A. Influence of exogenous sugars on the evolution of some senescence petals. *Acta Horticulturae*, Amsterdam, v. 181, p. 183-193, June 1986.

PAULIN, A.; JAMAIN, C. Development of flowers and changes in various sugars during opening of cut carnations. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v. 187, n. 2, p. 258-261, Mar. 1982.

PAULL, R. E.; CHEN, N. J.; DEPUTY, J. Physiological changes associated with senescence of cut Anthurium flowers. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v. 110, n. 2, p. 156-162, 1985

PEREYRA, S. M.; AVILA, A. de. L.; FLAMINI, E. Post cosecha de rosa var. Grand gala. I. Efecto del pH de la solución de hidratación y tiempo de conservación en frío sobre la calidad de las flores. . . . . p. 287-292.

POOVAIAH, B. W. Role of calcium in prolonging storage life of fruits and vegetables. *Food Technology*, Chicago, v. 40, n. 5, p. 86-99, May 1986.

QUEIROZ, M. B.; ALMEIDA, A. S.; ALVES, R. E.; MOSCA, J. L.; GROES, M. V. Caracterização das operações pós-colheita de crisântemo (*Dendratema Grandiflora*) no estado do Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 14.; CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS DE PLANTA, 1., 2003, Lavras. Anais... Lavras: UFLA/FAEPE, 2003. p. 53.

REID, M. Advances in shipping and handling of ornamentals. *Acta Horticulturae*, Amsterdam, v. 543, p. 277-284, Jan. 2001.

REID, M. Fresh flower food. *Corf News*, v. 4, p. 01-04. Ukian, California, 2000.

REID, M. Postharvest handling systems: ornamental crops. In: *Postharvest Technology of horticultural crops*. Oakland, 1992. 326 p.

REID, M.; EVANS, R. Y. Control of cut flower opening. *Acta Horticulturae*, Amsterdam, v. 181, p. 45-54, June 1986.

RUDNICKI, R. M.; GOSZCZNSKA, D.; NOWAK, J. Storage of cut flowers. *Acta Horticulturae*, Amsterdam, v. 181, p. 285-296, June 1986.

SALINGER, J. P. Criteria for the evaluation of post-harvest senescence of cut flowers. *Acta Horticulturae*, Amsterdam, v. 41, 1975.

SALINGER, J. P. **Producción comercial de flores**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1991. 371 p.

SILVA, A. P.; VIETES, R. L.; Tratamento pós-colheita com cloreto de cálcio aplicado por infiltração, nas características físicas do maracujá-doce. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 22, p. 73-76, 2000. Especial.

SILVA, D. D.; GROSSI, J. A. S.; MUNIZ, M. A.; FINGER, F. L.; BARBOSA, J. G. Sensibilidade de inflorescências de copo-de-leite (*Zantedeschia aethiopica*) a etileno. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 14.; CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS DE PLANTA, 1., 2003, Lavras. *Anais...* Lavras: UFLA/FAEPE, 2003. p. 57.

SILVA, G. C.; MAIA, G. A.; SOUZA FILHO, M. D. S.; FIGUEIREDO, R. W.; FILGUEIRAS, H. A. C.; SOUZA, A. C. R. Efeito de Diferentes Concentrações de Cloreto de Cálcio na Qualidade do Abacaxi "Pérola" Minimamente Processado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 216-219, ago. 2003.

\* STAHELIN, M. **Flower**. Disponível em: <[www.inovacaosc.ufsc.br](http://www.inovacaosc.ufsc.br)>. Acesso em: 10 jan. 2005.

\* STRINGUETA, A. C. O.; LÍRIO, V. S.; SILVA, C. A. B.; REIS, B. S.; AGUIAR, D. R. D. Diagnóstico do segmento de produção da cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 8, n. 1/2, p. 77-90, 2002.

SYSTEMA, W. Conditions for measuring vase life of cut flowers. *Acta Horticulturae*, Amsterdam, v. 41, p. 217-225, 1975.

TAIZ, L. ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre, editora Artemid. 2004. 719 p.

TJIA, B. O. *Zantedeschia*. In: **Handbook of flowering**. Boca Ratan, 1989. v. 6, 753 p.

TJIA, B. O.; FUNNELL, K. A. Postharvest studies of *Zantedeschia* inflorescences. *Acta Horticulturae*, Amsterdam, v. 181, p. 451-458, June 1986.

VAN DOORN, W. G. Role of soluble carbohydrates in flower senescence: a survey. *Acta Horticulturae*, Amsterdam, v. 543, p. 179-183, Jan. 2001.

## LISTA DE ANEXOS

TABELA 1. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1 em diferentes tratamentos e armazenamentos após a colheita.....	91
TABELA 2. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A2 em diferentes tratamentos e armazenamentos após a colheita.....	91
TABELA 3. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe B em diferentes tratamentos e armazenamentos após a colheita.....	91
TABELA 4. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram sem a presença intensa de pólen em diferentes tratamentos e armazenamentos após a colheita.....	91
TABELA 5. Resumo da análise de variância dos valores de largura de espata de copo-de-leite em diferentes tratamentos e armazenamentos após a colheita (1° ao 10° dia).....	92
TABELA 6. Resumo da análise de variância dos valores de largura de espata de copo-de-leite em diferentes tratamentos e armazenamentos após a colheita (11° ao 15° dia).....	92
TABELA 7. Resumo da análise de variância dos valores de comprimento de espata de copo-de-leite em diferentes tratamentos e armazenamentos após a colheita (1 ao 10° dia).....	92
TABELA 8. Resumo da análise de variância dos valores de comprimento de espata de copo-de-leite em diferentes tratamentos e armazenamentos após a colheita (11° ao 15° dia).....	92
TABELA 9. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1 para diferentes níveis de pH da água.....	93
TABELA 10. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A2 para diferentes níveis de pH da água.....	93
TABELA 11. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe B para diferentes níveis de pH da água.....	93
TABELA 12. Resumo da análise de variância dos valores de largura de espata de copo-de-leite para diferentes níveis de pH da água.....	93
TABELA 13. Resumo da análise de variância dos valores de comprimento da espata de copo-de-leite para diferentes níveis de pH da água.....	93
TABELA 14. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1 em diferentes sistemas de conservação.....	94
TABELA 15. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A2 em diferentes sistemas de conservação.....	94
TABELA 16. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe B em diferentes sistemas de conservação.....	94
TABELA 17. Resumo da análise de variância dos valores de largura de espata de copo-de-leite para diferentes tratamentos após a colheita e sistemas de conservação.....	94
TABELA 18. Resumo da análise de variância dos valores de largura de espata de copo-de-leite para diferentes tratamentos após a colheita e sistemas de conservação.....	94

TABELA 19. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1 em diferentes procedimentos após a colheita e sistemas de conservação (produto Hidrosan).....	95
TABELA 20. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A2 em diferentes procedimentos após a colheita e sistemas de conservação (produto Hidrosan).....	95
TABELA 21. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe B em diferentes procedimentos após a colheita e sistemas de conservação (produto Hidrosan).....	95
TABELA 22. Resumo da análise de variância para a variável abertura da haste em diferentes procedimentos após a colheita e sistemas de conservação (produto Hidrosan).....	95
TABELA 23. Resumo da análise de variância para o número de dias em que as inflorescências permaneceram sem a presença intensa de pólen em diferentes procedimentos após a colheita e sistemas de conservação (produto Hidrosan).....	96
TABELA 24. Resumo da análise de variância dos valores de largura de espata de copo-de-leite para diferentes procedimentos após a colheita e sistemas de conservação (produto Hidrosan).....	96
TABELA 25. Resumo da análise de variância dos valores de comprimento de espata de copo-de-leite para diferentes procedimentos após a colheita e sistemas de conservação (produto Hidrosan).....	96
TABELA 26. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1 em diferentes procedimentos após a colheita (ausência e presença de <i>pulsing</i> com Hydraflor) e sistemas de conservação.....	96
TABELA 27. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A2 em diferentes procedimentos após a colheita (ausência e presença de <i>pulsing</i> com Hydraflor) e sistemas de conservação.....	97
TABELA 28. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe B em diferentes procedimentos após a colheita (ausência e presença de <i>pulsing</i> com Hydraflor) e sistemas de conservação.....	97
TABELA 29. Resumo da análise de variância para a variável abertura da haste em diferentes procedimentos após a colheita (ausência e presença de <i>pulsing</i> com Hydraflor) e sistemas de conservação.....	97
TABELA 30. Resumo da análise de variância para o número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram sem a presença intensa de pólen em diferentes procedimentos após a colheita (ausência e presença de <i>pulsing</i> com Hydraflor) e sistemas de conservação.....	97
TABELA 31. Resumo da análise de variância dos valores de largura de espata de copo-de-leite para diferentes procedimentos após a colheita (ausência e presença de <i>pulsing</i> com Hydraflor) e sistemas de conservação.....	98
TABELA 32. Resumo da análise de variância dos valores de comprimento de espata de copo-de-leite para diferentes procedimentos após a colheita (ausência e presença de <i>pulsing</i> com Hydraflor) e sistemas de conservação.....	98
TABELA 33. Resumo da análise de variância para o número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1 para diferentes procedimentos antes do armazenamento ( <i>pulsing</i> com diferentes concentrações de sacarose, hidratação e testemunha) e diferentes sistemas de condicionamento (a seco ou em conservante floral).....	98

TABELA 34. Resumo da análise de variância para o número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A2 para diferentes procedimentos antes do armazenamento (*pulsing* com diferentes concentrações de sacarose, hidratação e testemunha) e diferentes sistemas de condicionamento (a seco ou em conservante floral).....99

TABELA 35. Resumo da análise de variância para o número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe B para diferentes procedimentos antes do armazenamento (*pulsing* com diferentes concentrações de sacarose, hidratação e testemunha) e diferentes sistemas de condicionamento (a seco ou em conservante floral).....99

TABELA 36. Resumo da análise de variância dos valores de largura de espata de copo-de-leite para diferentes procedimentos antes do armazenamento (*pulsing* com diferentes concentrações de sacarose, hidratação e testemunha) e diferentes sistemas de condicionamento (a seco ou em conservante floral).....99

TABELA 37. Resumo da análise de variância dos valores de comprimento de espata de copo-de-leite para diferentes procedimentos antes do armazenamento (*pulsing* com diferentes concentrações de sacarose, hidratação e testemunha) diferentes sistemas de condicionamento (a seco ou em conservante floral).....100

ANEXOS

**TABELA 1.** Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1 em diferentes tratamentos e armazenamentos após a colheita, dados transformados por raiz quadrada - SQRT (Y).

FV	GL	Q.M.
Trat. pós-colheita	1	0,0213
Armazenamento	1	2,2433**
Trat. P.C. x armazen.	1	0,0213
Erro	28	0,0863
Total	31	
CV%	14,24	

**TABELA 2.** Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A2 em diferentes tratamentos e armazenamentos após a colheita, dados transformados por raiz quadrada - SQRT (Y).

FV	GL	Q.M.
Trat. pós-colheita	1	0,0028
Armazenamento	1	8,3042**
Trat. P.C. x armazen.	1	0,0129
Erro	28	0,0858
Total	31	
CV%	11,54	

**TABELA 3.** Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe B em diferentes tratamentos e armazenamentos após a colheita.

FV	GL	Q.M.
Trat. pós-colheita	1	0
Armazenamento	1	528,1250**
Trat. P.C. x armazen.	1	0,1250
Erro	28	1,4018
Total	31	
CV%	12,98	

**TABELA 4.** Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram sem a presença intensa de pólen em diferentes tratamentos e armazenamentos após a colheita.

FV	GL	Q.M.
Trat. pós-colheita	1	0,5000
Armazenamento	1	648,5000**
Trat. P.C. x armazen.	1	0,5000
Erro	28	0,3750
Total	31	
CV%	8,91	

**TABELA 5. Resumo da análise de variância dos valores de largura de espata de copo-de-leite em diferentes tratamentos e armazenamentos após a colheita (1° ao 10° dia).**

FV	GL	Q.M.
Trat. pós-colheita	1	0,1304
Armazenamento	1	1,9594
Trat. P.C. x armazen.	1	5,4968
Erro 1	12	12,2004
Dia	9	6,6960
Dia x trat. P.C.	9	0,2325
Dia x armazen.	9	0,9988
Dia x armazen. P.C.	9	0,0723
Erro 2	268	0,7732
Total	319	
CV% 27,83		

**TABELA 6. Resumo da análise de variância dos valores de largura de espata de copo-de-leite em diferentes tratamentos e armazenamentos após a colheita (11° ao 15° dia).**

FV	GL	Q.M.
Trat. pós-colheita	1	0,2000
Erro 1	6	7,9917
Dia	4	0,1438
Dia x trat. P.C.	4	0,2313
Erro 2	64	0,9422
Total	79	
CV% 21,30		

**TABELA 7. Resumo da análise de variância dos valores de comprimento de espata de copo-de-leite em diferentes tratamentos e armazenamentos após a colheita (1 ao 10° dia).**

FV	GL	Q.M.
Trat. pós-colheita	1	0,2732
Armazenamento	1	0,0254
Trat. P.C. x armazen.	1	0,0041
Erro 1	12	13,3366
Dia	9	7,2874
Dia x trat. P.C.	9	0,5604
Dia x armazen.	9	1,3933
Dia x armazen. P.C.	9	0,1689
Erro 2	268	1,2496
Total	319	
CV% 27,02		

**TABELA 8. Resumo da análise de variância dos valores de comprimento de espata de copo-de-leite em diferentes tratamentos e armazenamentos após a colheita (11° ao 15° dia).**

FV	GL	Q.M.
Trat. pós-colheita	1	2,1125
Erro 1	6	8,4625
Dia	4	0,1688
Dia x trat. P.C.	4	0,0812
Erro 2	64	1,9391
Total	79	
CV% 20,61		

**TABELA 9.** Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1 para diferentes níveis de pH da água.

FV	GL	Q.M.
PH	4	1,1750
Erro	15	4,6833
Total	19	
CV%	30,70	

**TABELA 10.** Resumo da análise de variância do numero de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A2 para diferentes níveis de pH da água.

FV	GL	Q.M.
PH	4	2,8000
Erro	15	5,1833
Total	19	
CV%	24,09	

**TABELA 11.** Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe B para diferentes níveis de pH da água.

FV	GL	Q.M.
PH	4	208,0750
Erro	15	247,5666
Total	19	
CV%	26,71	

**TABELA 12.** Resumo da análise de variância dos valores de largura de espata de copo-de-leite para diferentes níveis de pH da água.

FV	GL	Q.M.
pH	4	2,0623
Erro1	15	4,6315
Dia	14	4,9796**
Dia x pH	56	0,1122
Erro 2	210	0,0994
Total	299	
CV% 20,97		

**TABELA 13.** Resumo da análise de variância dos valores de comprimento da espata de copo-de-leite para diferentes níveis de pH da água.

FV	GL	Q.M.
pH	4	4,7023
Erro1	15	6,2434
Dia	14	3,6291*
Dia x pH	56	0,1269
Erro 2	210	0,0949
Total	299	
CV% 24,27		

**TABELA 14. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1 em diferentes sistemas de conservação.**

FV	GL	Q.M.
Sistemas de conservação	3	13,7916
Erro	28	4,9464
Total	31	
CV%	29,41	

**TABELA 15. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A2 em diferentes sistemas de conservação.**

FV	GL	Q.M.
Sistemas de conservação	3	8,5833
Erro	28	2,0803
Total	31	
CV%	14,79	

**TABELA 16. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe B em diferentes sistemas de conservação.**

FV	GL	Q.M.
Sistemas de conservação	3	4290
Erro	28	6320
Total	31	
CV%	36,16	

**TABELA 17. Resumo da análise de variância dos valores de largura de espata de copo-de-leite para diferentes tratamentos após a colheita e sistemas de conservação.**

FV	GL	Q.M.
Sistema de conservação	3	1,3806
Erro 1	12	4,9285
Dia	14	8,1879**
Dia x sistema de conservação	42	0,1568
Erro 2	408	0,3389
Total	479	
CV% 21,19		

**TABELA 18. Resumo da análise de variância dos valores de largura de espata de copo-de-leite para diferentes tratamentos após a colheita e sistemas de conservação.**

FV	GL	Q.M.
Sistema de conservação	3	8,9758
Erro 1	12	8,0193
Dia	14	7,2110**
Dia x sistema de conservação	42	0,0751
Erro 2	408	0,3669
Total	479	
CV% 26,94		

**TABELA 19. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1 em diferentes procedimentos após a colheita e sistemas de conservação (produto Hidrosan).**

FV	GL	Q.M.
Procedimentos após a colheita	1	0,0022
Sistemas de conservação	1	0,0007
Proced. X sist. cons.	1	0,0127
Erro	16	0,0089
Total	19	
CV%13,48		

**TABELA 20. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A2 em diferentes procedimentos após a colheita e sistemas de conservação (produto Hidrosan).**

FV	GL	Q.M.
Procedimentos após a colheita	1	0,0500
Sistemas de conservação	1	0,0500
Proced. X sist. cons.	1	0,0500
Erro	16	0,9250
Total	19	
CV%12,10		

**TABELA 21. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe B em diferentes procedimentos após a colheita e sistemas de conservação (produto Hidrosan).**

FV	GL	Q.M.
Procedimentos após a colheita	1	0,0500
Sistemas de conservação	1	0,0500
Proced. X sist. cons.	1	0,4500
Erro	16	0,3250
Total	19	
CV%5,56		

**TABELA 22. Resumo da análise de variância para a variável abertura da haste em diferentes procedimentos após a colheita e sistemas de conservação (produto Hidrosan).**

FV	GL	Q.M.
Procedimentos após a colheita	1	0,8000
Sistemas de conservação	1	1,8000
Proced. X sist. cons.	1	3,2000
Erro	16	1,2000
Total	19	
CV%73,03		

**TABELA 23. Resumo da análise de variância para o número de dias em que as inflorescências permaneceram sem a presença intensa de pólen em diferentes procedimentos após a colheita e sistemas de conservação (produto Hidrosan).**

FV	GL	Q.M.
Procedimentos após a colheita	1	0,8000
Sistemas de conservação	1	9,8000*
Proced. X sist. cons.	1	1,8000
Erro	16	1,9000
Total	19	
CV%16,41		

**TABELA 24. Resumo da análise de variância dos valores de largura de espata de copo-de-leite para diferentes procedimentos após a colheita e sistemas de conservação (produto Hidrosan).**

FV	GL	Q.M.
Procedimentos após a colheita	1	0,2420
Sistemas de conservação	1	17,2512
Proced. X sist. cons.	1	6,5357
Erro 1	16	7,9984
Dia	14	7,5357**
Dia x proc. p.c.	14	0,0239
Dia x sist. cons.	14	0,0211
Dia x proc. p.c. x sist. cons.	14	0,0340
Erro 2	224	0,0571
Total	299	
CV% 20,85		

**TABELA 25. Resumo da análise de variância dos valores de comprimento de espata de copo-de-leite para diferentes procedimentos após a colheita e sistemas de conservação (produto Hidrosan).**

FV	GL	Q.M.
Procedimentos após a colheita	1	1,3520
Sistemas de conservação	1	12,8713
Proced. X sist. Cons.	1	19,8661
Erro 1	16	24,7710
Dia	14	5,3874**
Dia x proc. p.c.	14	0,0334
Dia x sist. cons.	14	0,1423
Dia x proc. p.c. x sist. cons.	14	0,0925
Erro 2	224	0,0561
Total	299	
CV% 35,49		

**TABELA 26. Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1 em diferentes procedimentos após a colheita (ausência e presença de *pulsing* com Hydraflor) e sistemas de conservação**

FV	GL	Q.M.
<i>Pulsing</i> hydraflor	1	1,6000
Sistema de conservação	4	4,5000**
<i>Pulsing</i> x sist. conserv.	4	0,7250
Erro	30	0,6333
Total	39	
CV%15,16		

**TABELA 27.** Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A2 em diferentes procedimentos após a colheita (ausência e presença de *pulsing* com Hydraflor) e sistemas de conservação, dados transformados, raiz quadrada - SQRT ( Y ).

FV	GL	Q.M.
<i>Pulsing</i> hydraflor	1	0,0067
Sistema de conservação	4	0,0124
<i>Pulsing</i> x sist.conserv.	4	0,0371*
Erro	30	0,0134
Total	39	
CV% 4,03		

**TABELA 28.** Resumo da análise de variância do número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe B em diferentes procedimentos após a colheita (ausência e presença de *pulsing* com Hydraflor) e sistemas de conservação.

FV	GL	Q.M.
<i>Pulsing</i> hydraflor	1	3,0250*
Sistema de conservação	4	5,4375**
<i>Pulsing</i> x sist. conserv.	4	0,7125
Erro	30	0,5250
Total	39	
CV% 6,82		

**TABELA 29.** Resumo da análise de variância para a variável abertura da haste em diferentes procedimentos após a colheita (ausência e presença de *pulsing* com Hydraflor) e sistemas de conservação.

FV	GL	Q.M.
<i>Pulsing</i> hydraflor	1	0,1000
Sistema de conservação	4	0,7875
<i>Pulsing</i> x sist. conserv.	4	2,0375*
Erro	30	0,7000
Total	39	
CV% 36,38		

**TABELA 30.** Resumo da análise de variância para o número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram sem a presença intensa de pólen em diferentes procedimentos após a colheita (ausência e presença de *pulsing* com Hydraflor) e sistemas de conservação.

FV	GL	Q.M.
<i>Pulsing</i> hydraflor	1	7,2250
Sistema de conservação	4	3,6625
<i>Pulsing</i> x sist. conserv.	4	0,1625
Erro	30	2,3083
Total	39	
CV% 18,58		

**TABELA 31. Resumo da análise de variância dos valores de largura de espata de copo-de-leite para diferentes procedimentos após a colheita (ausência e presença de *pulsing* com Hydraflor) e sistemas de conservação.**

FV	GL	Q.M.
<i>Pulsing</i> hydraflor	1	19,9108
Sistema de conservação	4	23,0790
<i>Pulsing</i> x sist. conserv.	4	8,2738
Erro 1	30	10,0746
Dia	14	7,8723
Dia x <i>puls.</i>	14	0,1701*
Dia x sist. cons.	56	1,0084**
Dia x <i>puls.</i> x sist. cons	56	0,0999
Erro 2	420	0,0921
Total	599	
CV% 23,29		

**TABELA 32. Resumo da análise de variância dos valores de comprimento de espata de copo-de-leite para diferentes procedimentos após a colheita (ausência e presença de *pulsing* com Hydraflor) e sistemas de conservação.**

FV	GL	Q.M.
<i>Pulsing</i> hydraflor	1	14,1189
Sistema de conservação	4	41,7690
<i>Pulsing</i> x sist. Conserv.	4	9,1964
Erro 1	30	19,3164
Dia	14	8,0903
Dia x <i>puls.</i>	14	0,0698
Dia x sist. cons.	56	0,8875
Dia x <i>puls.</i> x sist. cons	56	0,0919*
Erro 2	420	0,0659
Total	599	
CV% 30,98		

**TABELA 33. Resumo da análise de variância para o número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1 para diferentes procedimentos antes do armazenamento (*pulsing* com diferentes concentrações de sacarose, hidratação e testemunha) e diferentes sistemas de condicionamento (a seco ou em conservante floral).**

FV	GL	Q.M.
<i>Pulsing</i>	5	5,3833
Condicionamento	1	1,3333
<i>Puls.</i> x cond.	5	8,3833
Adic. x fatorial	1	70,5833**
Adic. seco x adic. flower	1	36,1250**
Erro	42	3,6488
Total	55	
CV% 24,26		

TABELA 34. Resumo da análise de variância para o número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A2 para diferentes procedimentos antes do armazenamento (*pulsing* com diferentes concentrações de sacarose, hidratação e testemunha) e diferentes sistemas de condicionamento (a seco ou em conservante floral), dados transformados,  $(X^2)/2$ .

FV	GL	Q.M.
<i>Pulsing</i>	5	873,9833
Condicionamento	1	1054,6880
Puls. x cond.	5	570,4250*
Adic. x fatorial	1	3126,8600**
Adic. seco x adic. flower	1	4232,0000**
Erro	42	203,4464
Total	55	
CV% 30,97		

TABELA 35. Resumo da análise de variância para o número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe B para diferentes procedimentos antes do armazenamento (*pulsing* com diferentes concentrações de sacarose, hidratação e testemunha) e diferentes sistemas de condicionamento (a seco ou em conservante floral) dados transformados  $(X^2)/4$ .

FV	GL	Q.M.
<i>Pulsing</i>	5	13546363
Condicionamento	1	14798801
Puls. x cond.	5	11279953**
Adic. x fatorial	1	40420477**
Adic. seco x adic. flower	1	27736352**
Erro	42	1311024
Total	55	
CV% 28,84		

TABELA 36. Resumo da análise de variância dos valores de largura de espata de copo-de-leite para diferentes procedimentos antes do armazenamento (*pulsing* com diferentes concentrações de sacarose, hidratação e testemunha) e diferentes sistemas de condicionamento (a seco ou em conservante floral).

FV	GL	Q.M.
<i>Pulsing</i>	5	7,9547
Condicionamento	1	88,9647**
Puls. x cond.	5	13,7291**
Adicional x fatorial	1	29,5182*
Adic. seco x adicional flower	1	11,3099
Erro	42	6,3345
Dia	14	3,0978**
Dia x <i>puls.</i>	70	0,1794
Dia x cond.	14	0,8378**
Dia x <i>puls.</i> x cond.	70	0,3220
Dia x adic. Seco	14	2,1537**
Dia x adic. flower	14	2,3063**
Erro 2	588	0,2880
Total	839	
CV% 22,93		

TABELA 37. Resumo da análise de variância dos valores de comprimento de espata de copo-de-leite para diferentes procedimentos antes do armazenamento (*pulsing* com diferentes concentrações de sacarose, hidratação e testemunha) diferentes sistemas de condicionamento (a seco ou em conservante floral).

FV	GL	Q.M.
<i>Pulsing</i>	5	9,9497
Condicionamento	1	5,3630
<i>Puls.</i> x cond.	5	25,5455**
Adicional x fatorial	1	4,2863
Adic. seco x adicional flower	1	0,0667
Erro	42	6,3345
Dia	14	1,7473**
Dia x <i>puls.</i>	70	0,1313
Dia x cond.	14	0,5796*
Dia x <i>puls.</i> x cond.	70	0,1967
Dia x adic. Seco	14	1,1403**
Dia x adic. flower	14	0,0856
Erro 2	588	0,2980
Total	839	
CV% 28,35		