

PÓS-COLHEITA DE COPO-DE-LEITE: EFEITO DE DIFERENTES CONSERVANTES COMERCIAIS E ARMAZENAMENTO A FRIO*

Calla lily postharvest: effect of different commercial preservative solutions and cold storage

Elka Fabiana Aparecida Almeida¹, Patrícia Duarte de Oliveira Paiva², Luiz Carlos de Oliveira Lima³, Maria Leandra Resende⁴, Juliana Fonseca⁵, Thaísa Silva Tavares⁶

RESUMO

As inflorescências de copo-de-leite, apesar de bastante utilizadas na composição de arranjos florais, apresentam pequena durabilidade. Com o objetivo de analisar a qualidade e o processo de abertura e murcha de inflorescências de copo-de-leite após a colheita, avaliaram-se o efeito de diferentes conservantes florais e sistemas de armazenamento. Para o experimento estudaram-se duas condições de armazenamento em câmara fria a 4°C: a seco ou em solução com os conservantes comerciais Crystal Clear[®], Flower[®], Original Floralife[®] e o pré-tratamento com Hydraflor-100[®]. O armazenamento em solução, com os conservantes estudados, não influenciou o processo de abertura e murcha das inflorescências de copo-de-leite, dentro e fora da câmara fria. Também não houve diferença, entre os produtos testados, para melhorar a conservação das inflorescências, quando estas foram retiradas da câmara fria. O período de armazenamento por 10 dias com os tratamentos utilizados não foi eficiente, pois apesar da qualidade das inflorescências, observada dentro da câmara fria, quando estas foram retiradas, não apresentaram durabilidade para comercialização. O armazenamento a seco foi eficiente quando se realizou o pré-tratamento com Hydraflor-100[®], entretanto, as inflorescências apresentaram maior longevidade total quando armazenadas em solução.

Termos para indexação: *Zantedeschia aethiopica*, conservação, condicionamento.

ABSTRACT

Inflorescences of calla lily have reduced durability after harvest despite their constant use in the composition of floral arrangements. With the objective to analyze the postharvest quality and the process of opening and wilt of calla lily, the effect of different floral conservers and storage systems were evaluated. Two storage conditions in a cold chamber at 4° C, dry or solution containing the commercial preservative Crystal Clear[®], Flower[®], Original Floralife[®] and pre-treatment with Hydraflor-100[®] were studied. The storage in solution with conservers had no influence on the opening and closure of inflorescence, despite its maintenance inside or outside the cold chamber. No difference was observed on the inflorescence conservation when their removal from the cold chamber regarding the different products tested. Inflorescences stored for 10 days on all tested treatments presented no commercial durability, after their removal, despite their quality inside the cold chamber. Dry storage was efficient using the pre-treatment with Hydraflor-100[®]; however, the inflorescences presented higher longevity when stored in solution.

Index terms: *Zantedeschia aethiopica*, conservation, conditioning.

(Recebido em 29 de março de 2006 e aprovado em 16 de março de 2007)

INTRODUÇÃO

A vida de vaso das flores pode ser aumentada pelo adequado manuseio, utilizando-se conservantes florais, os quais geralmente são constituídos por carboidratos, germicidas, inibidores de etileno, reguladores de crescimento e alguns compostos minerais. Os conservantes florais podem ser utilizados na forma de 'pulsing' ou na composição da solução de manutenção, durante o armazenamento (Nowak

& Rudnicki, 1990). Com a utilização de soluções após a colheita, a longevidade das flores de corte pode ser aumentada comparando-se com a vida de vaso das flores que permanecem somente em água (Paulin, 1983). A utilização de produtos comerciais proporciona grande praticidade para produtores, atacadistas e consumidores, pois elimina a necessidade de troca freqüente da solução durante o armazenamento, como acontece quando se utiliza água para esse processo (Nowak & Rudnicki, 1990).

*Projeto com financiamento FAPEMIG.

¹Doutora, Pesquisadora – Centro Tecnológico do Sul de Minas/CTSM – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/EPAMIG – Fazenda Experimental Risoleta Neves, Br 494, Km 2, Colônia do Bengo – 36300-000 – São João Del Rei, MG – elka@epamig.com

²Doutora, Professora – Departamento de Agricultura/DAG – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – pdolivei@ufla.br - Bolsista CNPq.

³Doutor, Professor – Departamento de Ciências dos Alimentos/DCA – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – lcolima@ufla.br

⁴Doutoranda – Departamento de Agricultura/DAG – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – mleandra@yahoo.com.br

⁵Graduanda – Departamento de Ciências Florestais/DCF – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – julianafonseca2005@yahoo.com.br

⁶Engenheira Agrônoma – Departamento de Agricultura/DAG – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – thaisastavares@yahoo.com.br

Dentre os produtos comerciais destinados à conservação pós-colheita de flores, os mais conhecidos e utilizados pelos produtores são: Floralife® (com as opções: Original Floralife®, Crystal Clear® e Hydraflor-100®), Roselife®, Everbloom®, Chrysal® e Petallife® (Nowak & Rudnicki, 1990), além do Flower®, produzido no Brasil (Stahelin, 2005).

O armazenamento das flores em câmara fria depende da espécie, podendo ser realizado com as bases das hastes dispostas em alguma solução de manutenção ou a seco (Nowak & Rudnicki, 1990).

Para as inflorescências de copo-de-leite, apesar da grande importância e popularidade dessa espécie como flor para corte, muitos aspectos técnicos ainda são desconhecidos, principalmente no que diz respeito à sua conservação após a colheita. Assim, este trabalho teve como objetivo analisar a qualidade e o processo de abertura e murcha de inflorescências de copo-de-leite após a colheita, armazenadas a seco ou em diferentes conservantes florais.

MATERIAL E MÉTODOS

As hastes de copo-de-leite (*Zantedeschia aethiopica*) foram colhidas no período da manhã e, em seguida, transportadas até o laboratório. O ponto de colheita, conforme 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 ainda, com a espádice sem a presença de pólen.

O experimento foi constituído por 10 tratamentos, resultantes de um fatorial com dois procedimentos após a colheita e cinco condicionamentos dentro da câmara fria. As hastes foram dispostas em câmara fria, com temperatura de 4°C, umidade relativa de 91%, sem iluminação, por 10 dias. Antes do armazenamento, parte das inflorescências de copo-de-leite foi submetida ao pré-tratamento por um período de uma hora, em solução contendo o hidratante floral de ação prolongada Hydraflor-100® (fabricante: Floralife®), na concentração de 7,5 mL, por litro de água. Outra parte das inflorescências foi mantida em água pura pelo mesmo período. Após, as hastes foram levadas para a câmara fria e mantidas nas seguintes condições:

1. as hastes foram colocadas nas prateleiras da câmara fria em sentido horizontal, sem qualquer solução de manutenção ou embalagem (armazenamento a seco);
2. hastes mantidas em água pura (pH 7,0);
3. manutenção em conservante floral Original-Floralife® (fabricante: Floralife®): as hastes foram colocadas em recipientes, contendo solução com o conservante, na concentração de 10 gramas por litro de água (pH 4,1);

4. manutenção em conservante floral Crystal Clear® – (fabricante Floralife®): as hastes foram colocadas em recipientes, com a solução do conservante na concentração de 16 mL, por litro de água (pH 3,7);

5. manutenção em conservante floral Flower® (fabricante Ecoplanet®): as hastes foram colocadas em recipientes, com a solução do conservante na concentração de 14 mL, por litro de água (pH 3,7).

Foram utilizadas quatro repetições e três inflorescências por parcela, em delineamento inteiramente casualizado.

As inflorescências foram retiradas da câmara fria após 10 dias de armazenamento e mantidas em temperatura ambiente (24°C), por mais 5 dias. Quando este procedimento foi realizado, as inflorescências, que estavam armazenadas a seco, foram colocadas em recipientes com água potável e as que estavam em solução continuaram mantidas, no mesmo conservante floral.

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) segundo Motos (2000), elaborou-se um padrão baseado nos princípios adotados por esse instituto, para avaliação da qualidade das inflorescências, após os tratamentos testados conforme explicado na Figura 1.

Foi considerado como padrão ideal para comercialização, o número de dias total em que as inflorescências permaneceram nas classes A1+A2. Para o padrão comercial, (inflorescências que apresentam algumas restrições de qualidade, mas que ainda podem ser comercializadas), foi considerado o número de dias que as inflorescências permaneceram nas classes A1+A2+B. As inflorescências que receberam a classificação C não apresentam características adequadas para comercialização.

Dessa forma, as avaliações consistiam na classificação de qualidade estabelecida segundo critério da Figura 1, número de dias que permaneceram em cada classe, comprimento e largura da espata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de armazenamento em câmara fria foi possível observar 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 (5 dias), não havendo diferença entre as soluções e a manutenção em água (Figura 2).

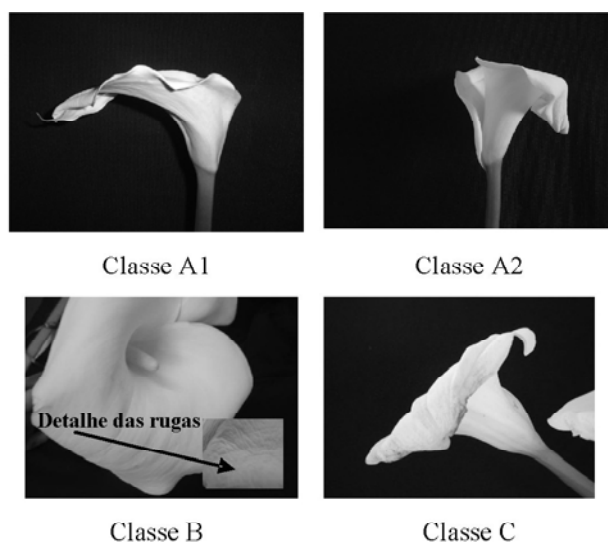


Figura 1 – Padrão estabelecido para a avaliação da qualidade de inflorescências de copo-de-leite, durante o experimento. Classe A1: inflorescências túrgidas, com a ponta da espata inclinada e ausência de rugas ou necroses. Classe A2: inflorescências túrgidas, com a ponta da espata levemente enrolada para baixo e ausência de rugas ou necroses. Classe B: inflorescências túrgidas, ponta da espata levemente enrolada para baixo, presença de rugas, ausência de necroses. Classe C: inflorescências murchas com a ponta da espata enrolada para baixo e presença de necroses.

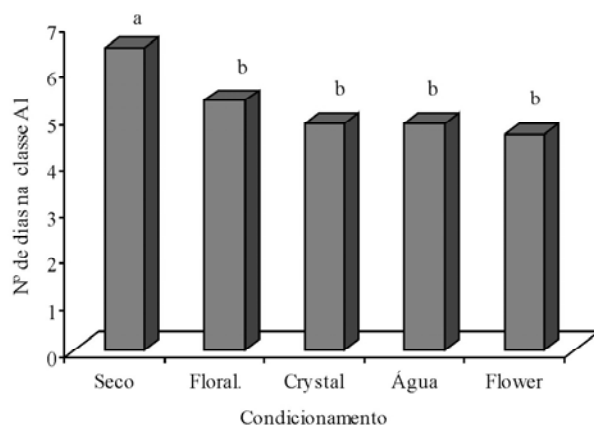


Figura 2 – Número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1, em função do condicionamento aplicado, dentro da câmara fria.

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. Conforme Nowak & Rudnicki

(1990), algumas espécies apresentam maior período de conservação, com padrões de qualidade desejáveis, quando são mantidas a seco. O sistema de condicionamento a seco apresenta a vantagem de ocupar menor espaço dentro da câmara fria, e evita a necessidade de troca freqüente de solução.

O tratamento de *pulsing* com Hydraflor-100®, influenciou apenas a durabilidade das inflorescências que foram armazenadas a seco, proporcionando uma durabilidade em câmara fria 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 1). As inflorescências armazenadas em soluções de vaso não foram influenciadas pela realização do pré-tratamento com Hydraflor-100®.

Tabela 1 – Número de dias em que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1+A2 e A1+A2+B em condicionamento a seco, em função do pré-tratamento estudado.

Pré-tratamento	Nº de dias	
	A1+A2	A1+A2+B
<i>Pulsing</i> com Hydraflor	9,0 a	11 a
Água	7,5 b	10 b

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

As inflorescências que não receberam tratamento com Hydraflor-100® e foram armazenadas a seco apresentaram baixa turgidez, dificultando que as mesmas permanecessem eretas. Já as inflorescências que foram tratadas com Hydraflor-100® apresentaram maior turgidez, semelhante às inflorescências que permaneceram em recipientes com soluções preservativas ou em água.

Para a classificação A1+A2+B, observou-se que, as inflorescências que foram pré-tratadas com Hydraflor-100®, antes do armazenamento, apresentaram maior durabilidade: 11 dias, nesta classe, sendo 10 dias em câmara fria e apenas 1 dia em temperatura ambiente. Já as inflorescências, que foram dispostas apenas em água pura para hidratação, antes do armazenamento, permaneceram nesta classe, em média, por 10 dias (em câmara fria), independente do sistema de armazenamento utilizado. Essas inflorescências perderam a qualidade comercial logo que foram retiradas da câmara fria, recebendo a classificação C (Tabela 1).

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 (em câmara fria). As inflorescências dispostas em solução apresentaram padrão para comercialização por, em média, 11 dias (apenas 1 dia em temperatura ambiente), não havendo diferença significativa entre o uso desses produtos para conservação e a água (Tabela 2).

Tabela 2 – Número de dias que as inflorescências de copo-de-leite permaneceram na classe A1+A2+B, em função do sistema de conservação estudado.

Sistema de conservação	Nº de dias
Água	11,0 a
Original Floralife®	11,0 a
Crystal Clear®	11,0 a
Flower®	11,0 a
Seco	9,0 b

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

Apesar das hastes terem apresentado boa qualidade, quando armazenadas a seco, com o decorrer do tempo as inflorescências dispostas dessa forma perderam essa característica, ficando menor período com padrão comercial (9 dias em câmara fria), em comparação com as inflorescências dispostas em recipientes com solução (11 dias). Possivelmente, ocorreu perda de água pelas inflorescências e como essas não estavam mantidas em solução com conservante floral ou água para manter a turgidez, houve diminuição da qualidade. Paulin (1983) afirma que 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.

Pode-se inferir que, a conservação a seco foi eficiente para a manutenção de inflorescências de copo-de-leite dentro da câmara fria, no entanto, devem-se evitar períodos de armazenamentos muito prolongados, mesmo com as hastes em solução, pois, após certo tempo, ocorre decréscimo de qualidade e, conseqüentemente, do padrão comercial. O tempo de armazenamento de 10 dias, tanto em solução quanto a seco, foi excessivo, pois, apesar das inflorescências de copo-de-leite terem permanecido em padrão comercial dentro da câmara fria, não apresentaram durabilidade após serem retiradas deste ambiente. Sendo assim, são necessários novos estudos para se avaliar o tempo ideal de armazenamento, em câmara fria, para copo-de-leite.

Em relação à largura da espata, houve ajuste de regressão quadrática para o fator pré-tratamento, sendo que as hastes hidratadas com água pelo período de uma hora apresentaram maior largura da espata, no 10º dia de armazenamento, correspondendo a 14 cm (Figura 3).

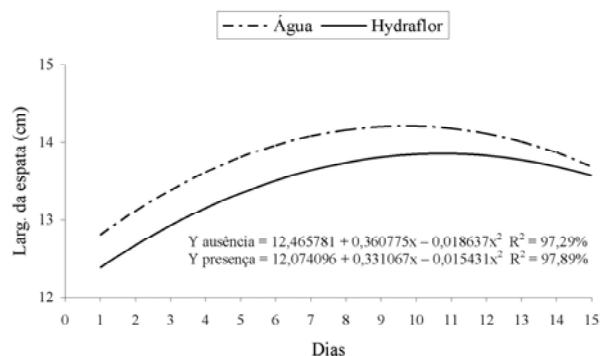


Figura 3 – Largura (cm) da espata de inflorescências de copo-de-leite em função da realização de pré-tratamento com Hydraflor-100 (presença/ausência), 10 dias dentro da câmara fria (0-10) e 5 dias em temperatura ambiente (11-15).

Após o período de 10 dias de armazenamento, ocorreu uma redução da largura da espata. Ao contrário deste resultado, as inflorescências que foram pré-condicionadas com Hydraflor-100®, apresentaram ligeiro aumento na largura da espata atingindo maior tamanho aos 11 dias, correspondendo a 14 cm. 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-100®, independente do sistema de armazenamento.

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 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 da solução de Hydraflor-100®.

Entre os condicionamentos estudados observou-se ajuste quadrático para as equações, sendo que, as inflorescências mantidas a seco apresentaram aumento da largura da espata até o 5º dia de armazenamento, atingindo 13,4 cm. Após este período ocorreu acelerado declínio da largura da espata. Não houve diferença entre as inflorescências mantidas nas demais soluções que apresentaram aumento da largura da espata até, em média, o 11º dia, com 14,3 cm (Figura 4).

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 mantenha a turgidez dos tecidos (Nowak & Rudnicki, 1990). A perda da turgidez acarreta murcha e posterior necrose.

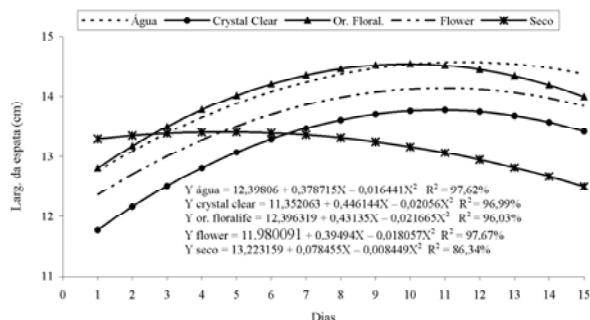


Figura 4 – Largura (cm) da espata de inflorescências de copo-de-leite em função de diferentes condicionamentos, 10 dias dentro da câmara fria (0-10) e 5 dias em temperatura ambiente (11-15).

Para o comprimento da espata, não houve diferença significativa entre as hastes que não foram condicionadas, mas mantidas em soluções de vaso com Flower®, Crystal Clear®, Original Floralife® e água. Com a utilização dessas soluções, verificou-se que o maior comprimento (14,98 cm) foi observado, em média, aos 9,5 dias de armazenamento. Após este período, as inflorescências começaram a murchar, o que ocasionou diminuição no comprimento da mesma (Figura 5A).

Observou-se que, para o armazenamento a seco, houve extensão no comprimento da espata até o 4º dia (14,15 cm), e posterior decréscimo até o dia subsequente à retirada das inflorescências da câmara fria e disposição em água, à temperatura ambiente. Com o fornecimento de água (10 dias após o armazenamento), 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 aumento em seu comprimento até o 13º dia, com posterior redução.

A diminuição da largura e do comprimento da espata, durante o armazenamento a seco, foi bastante acentuada, havendo também incidência de necrose nesta estrutura. Assim, quando as hastes foram colocadas em água, houve recuperação da turgidez, não apresentando, no entanto, o padrão para comercialização.

Este mesmo comportamento foi observado quando as hastes receberam o pré-tratamento com Hydraflor-100®. No entanto, dentro da câmara fria, observou-se que o início da redução no comprimento da espata, que indica murcharamento, foi mais lento quando comparado às inflorescências que não receberam o pré-tratamento com Hydraflor-100® (Figura 5B). As inflorescências, que foram armazenadas em solução, apresentaram aumento do comprimento da espata até, em média, o 10º dia, atingindo

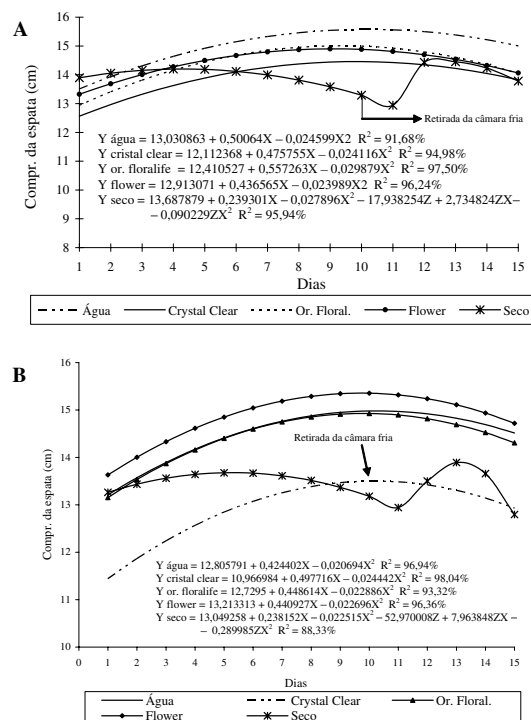


Figura 5 – Comprimento (cm) da espata de inflorescências de copo-de-leite, em função do sistema de condicionamento utilizado, com ausência de pulsing (A) e da presença de pulsing (B), pré-armazenamento 10 dias dentro da câmara fria (0-10) e 5 dias em temperatura ambiente (11-15).

14,69 cm. Não houve diferença entre os conservantes florais testados e a água. As inflorescências, armazenadas a seco, apresentaram maior comprimento aos 5 dias (13,68 cm), com progressiva diminuição, a partir desse período até o dia subsequente, em que as hastes foram retiradas da câmara fria e dispostas na água. 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 o 13º dia. Portanto, o pré-tratamento com Hydraflor-100®, antes do armazenamento, é favorável para retardar o murcharamento das inflorescências de copo-de-leite mantidas a seco, indicando maior qualidade dentro da câmara fria, o que não foi observado quando as hastes receberam apenas água, antes do armazenamento.

A resposta do copo-de-leite ao pré-tratamento com Hydraflor-100® foi observada tanto na avaliação da qualidade (classificação), quanto na avaliação da abertura da espata (comprimento e largura), o que confirma a eficiência deste produto para manutenção da qualidade

das inflorescências. Este resultado foi semelhante ao observado por Kader & Rogers (1986), que estudaram a realização 'pulsing' com sacarose e germicidas em gérbas, antes do armazenamento a seco, e observaram maior durabilidade quando comparada à ausência de 'pulsing'.

CONCLUSÕES

O uso dos produtos comerciais Crystal Clear®, Original Floralife® e Flower®, durante o armazenamento em câmara fria ou em temperatura ambiente, não influenciam na qualidade e no processo de abertura das inflorescências de copo-de-leite.

O armazenamento a seco foi eficiente quando se realizou o pré-tratamento com Hydraflor-100®, entretanto as inflorescências apresentaram maior longevidade total, quando armazenadas em solução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KADER, A. H.; ROGERS, M. N. Postharvest treatment of *Gerbera Jamesonii*. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, v. 181, p. 169-177, 1986.

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, 1990. 210 p.

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

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

STAHELIN, M. **Flower**. Disponível em: <www.inovacaosc.ufsc.br>. Acesso em: 10 jan. 2005.

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