

## Diferentes conservantes comerciais e condições de armazenamento na pós-colheita de rosas

Elka Fabiana Aparecida Almeida<sup>1</sup>  
Patrícia Duarte de Oliveira Paiva<sup>2</sup>  
Luiz Carlos de Oliveira Lima<sup>3</sup>  
Franklin Cordeiro Silva<sup>4</sup>  
Maria Leandra Resende<sup>5</sup>  
Denismar Alves Nogueira<sup>6</sup>  
Renato Paiva<sup>7</sup>

### RESUMO

Os conservantes florais favorecem a manutenção da qualidade das flores, mas proporcionam diferentes respostas dependendo das formulações do produto, da espécie de planta e mesmo da variedade. Com o objetivo de avaliar os efeitos dos conservantes florais em rosas das variedades 'Tineke', 'Osiana', 'Texas' e 'Grand Gala' durante o armazenamento em câmara fria a 1°C com umidade relativa de 98% e em temperatura ambiente, estudaram-se o pré-tratamento com o produto Hydraflor-100® e a manutenção a seco, em água pura ou em solução com Crystal Clear®, Original Floralife®, Flower® e hipoclorito de sódio. Foram avaliadas as características referentes à durabilidade e abertura floral. Todas as variedades de rosas estudadas não apresentaram durabilidade em armazenamento a seco, ocorrendo murcha um dia após a colheita. Durante o armazenamento em câmara fria e em temperatura ambiente para as rosas da variedade 'Grand Gala' observou-se que os produtos Flower® e hipoclorito de sódio proporcionaram maior e menor abertura floral, respectivamente. Durante o armazenamento em câmara fria e em temperatura ambiente observou-se que as rosas da variedade 'Tineke' apresentaram menor durabilidade em todos os tratamentos quando comparadas com as variedades 'Texas' e 'Osiana'. Observou-se que a abertura das pétalas, que é um aspecto indesejado durante o armazenamento, foi mais acentuada para as rosas da variedade 'Osiana' em Crystal Clear® e 'Texas' em Original-Floralife®. As rosas 'Grand Gala' permaneceram apenas 10 dias em padrão comercial, e as demais variedades, nove dias, não havendo diferença entre os produtos utilizados na solução de manutenção e a água.

**Palavras chave:** *Rosa hybrida*, flor-de-corte, soluções preservativas

### ABSTRACT

#### Different commercial preservatives and storage conditions on postharvest of roses

Flower preservatives keep cut flower quality, although different responses depend on formulations, species and variety. This work aimed to evaluate the effect of different flower preservatives on 'Tineke', 'Osiana', 'Texas' and 'Grand Gala' varieties during storage in a cold chamber at 1°C, 98% relative humidity and at room temperature. Prior

Recebido para publicação em abril de 2007 e aprovado em março de 2009

<sup>1</sup>Pesquisadora, Dra., Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, EPAMIG/FERN, BR 494 – Km 2, Colônia do Bengo – CTAN, Cep 36301-360 São João Del Rei, MG, Brasil, e-mail: elka@epamig.br

<sup>2</sup>Profa. Dra., Departamento de Agricultura, UFLA, Lavras, MG, Brasil.

<sup>3</sup>Prof. Dr., Departamento de Ciências dos Alimentos, UFLA, Lavras, MG, Brasil.

<sup>4</sup>Extensionista, MSc. EMATER, Carandá, MG, Brasil.

<sup>5</sup>Doutoranda pelo Departamento de Agricultura, UFLA, Lavras, MG, Brasil.

<sup>6</sup>Prof. Dr., Departamento de Ciências Exatas, UNIFAL, Alfenas, MG, Brasil.

<sup>7</sup>Prof. Dr. Departamento de Biologia, UFLA, Lavras, MG, Brasil.

treatment with Hydraflor-100<sup>®</sup> and maintenance in dry condition or in solution containing Crystal Clear<sup>®</sup>, Original Floralife<sup>®</sup>, Flower<sup>®</sup> and sodium hypochlorite were investigated. The characteristics durability and floral opening were evaluated. All studied varieties showed no durability at dry storage with occurrence of wilting one day after harvest. During storage in cold chamber and at room temperature of 'Grand Gala' roses, the products Flower<sup>®</sup> and sodium hypochlorite provided the greatest and smallest flower opening respectively. 'Tineke' roses showed reduced durability in all treatments compared with 'Texas' and 'Osiana' varieties during the maintenance in the cold chamber and at room temperature. Flower opening, which is not desirable during storage, was more evident for 'Osiana' and 'Texas' varieties when kept in Crystal Clear<sup>®</sup> and Original Floralife<sup>®</sup>, respectively. 'Grand Gala' roses maintained the commercial standard for 10 days, the other varieties remained with this quality for nine days and no difference was found among the products used in the maintenance solution or water.

**Key words:** *Rosa hybrida*, cut flower, preservative solutions

## INTRODUÇÃO

A rosa apresenta importância comercial bastante significativa por ser uma flor de corte tradicionalmente apreciada (Reid, 2004). O Brasil tem se destacado como um importante país produtor, principalmente nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Ceará, exportando rosas para Holanda, Estados Unidos e Portugal (Junqueira & Peetz, 2007).

Os fatores relacionados ao aspecto visual são os mais importantes atributos de qualidade para o setor de flores e plantas ornamentais (Kader, 1992). Muitas são as perdas que ocorrem durante o processo de colheita, armazenamento, transporte e comercialização devido à falta de aplicação de técnicas para prolongar a vida de vaso das flores de corte (Nowak & Rudnicki, 1990; Reid, 1992). Na cadeia produtiva de rosas, os aspectos relacionados à conservação pós-colheita devem ser observados por ser uma flor considerada de curta durabilidade (Reid, 2004).

Para aumentar a durabilidade das flores, muitos procedimentos podem ser realizados como armazenamento em câmara fria, utilização de conservantes florais, dentre outros. Muitos conservantes florais são benéficos para algumas espécies e para outras não. Assim, é importante a realização de experimentos para avaliar se o conservante floral é ou não adequado para determinada espécie antes de utilizá-lo em larga escala (Nowak & Rudnicki, 1990).

Quando os conservantes florais são utilizados, além de proporcionarem maior durabilidade às flores, não há necessidade de troca da solução do recipiente diariamente. Geralmente essas soluções podem ser utilizadas por vários dias e devem ser trocadas apenas quando apresentarem aspecto turvo (Nowak & Rudnicki, 1990).

Rosas das variedades 'Tineke', 'Osiana', 'Texas' e 'Grand Gala' são amplamente cultivadas no Brasil, principalmente na região de Barbacena, MG. No entanto, os produtores têm tido problemas com a conservação pós-colheita dessas flores devido à sensibilidade que apresentam. Desta forma, este trabalho teve como objetivo analisar, durante o armazenamento em câmara fria e em temperatura ambiente, a qualidade e o processo de abertura de flores de rosas das variedades 'Tineke', 'Osiana', 'Grand Gala' e 'Texas' pré-tratadas e mantidas em conservantes florais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos no Laboratório de Fisiologia Pós-colheita de Frutos e Hortaliças do Departamento de Ciências dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras, em Lavras, MG, durante o mês de abril de 2005.

Rosas das variedades 'Grand Gala', 'Tineke', 'Osiana' e 'Texas' foram colhidas no período da manhã (7:00 h), em uma área de produção comercial na cidade de Barbacena, MG. Ao chegarem do campo, as rosas utilizadas nos dois experimentos foram submetidas ao pré-resfriamento úmido por um período de 40 minutos na câmara fria a uma temperatura de 1°C. Após o pré-resfriamento, as rosas foram levadas para o laboratório onde foram selecionadas e, posteriormente uniformizadas em tamanho, sendo padronizadas com comprimento de 60 cm. Após cada tratamento de *pulsing*, as hastes foram dispostas ao acaso dentro da câmara fria, no escuro, ajustada com temperatura média de 1°C, conforme estabelecido por Nowak & Rudnicki (1990) para armazenamento de rosas e umidade relativa de 98%.

O primeiro experimento foi realizado com rosas da variedade 'Grand Gala', armazenadas por 10 dias em câmara fria. O experimento foi composto por 12 tratamentos resultantes de um fatorial com dois tipos de pré-tratamento e seis sistemas de conservação. Os pré-tratamentos consistiram na hidratação das rosas por um período de uma hora ou da realização do *pulsing*, também por 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. Após o pré-tratamento, as rosas foram armazenadas em câmara fria a 1°C e 98% de umidade relativa, sendo dispostas ao acaso de acordo com os seguintes tratamentos:

1. Armazenamento a seco: as hastes foram colocadas nas prateleiras da câmara fria em sentido horizontal, sem qualquer solução de manutenção ou embalagem;

2. Colocação das hastes em água pura;

3. Manutenção em conservante floral Original-Floralife® (fabricante-Floralife): as hastes foram colocadas em recipientes contendo solução com o conservante na concentração de 10g/L;

4. Manutenção em conservante floral Crystal Clear® (fabricante-Floralife): as hastes foram colocadas em recipientes com a solução do conservante na concentração de 16mL/L;

5. Manutenção em conservante floral Flower® (fabricante-Ecoplanet): as hastes foram mantidas em recipientes com a solução do conservante na concentração de 14mL/L;

6. Manutenção em solução com hipoclorito de sódio: as hastes foram mantidas em recipientes com a solução do produto na concentração de 0,2%.

Para o segundo experimento, estudaram-se rosas das variedades 'Tineke', 'Osiana' e 'Texas' que após a hidratação por uma hora, foram armazenadas por oito dias em câmara fria a 1°C e 98% de umidade relativa. Foram avaliados cinco sistemas de conservação, após o pré-tratamento com Hydraflor-100®. Os sistemas de conservação foram semelhantes aos do experimento 1, exceto o hipoclorito de sódio que não foi utilizado.

Para os dois experimentos, após o armazenamento a frio, as rosas foram mantidas sob temperatura média de 24°C, por mais três dias. Quando este procedimento foi realizado, as rosas que estavam armazenadas a seco foram colocadas em recipientes com água potável e as que estavam em solução continuaram mantidas no mesmo conservante floral.

As avaliações foram realizadas diariamente (dentro e fora da câmara fria) observando-se a qualidade das rosas e a abertura das pétalas. Foi estipulado um padrão

baseado no estágio de abertura das rosas para a avaliação do processo de expansão de suas pétalas. A avaliação da abertura foi realizada por três avaliadores, sendo atribuídas notas de 1 a 5, do menor ao maior estágio de abertura:

- nota 1: botões fechados, mostrando a cor das pétalas, sépalas cobrindo as pétalas;

- nota 2: botões com as pétalas começando a descolar na parte superior, sépalas cobrindo as pétalas;

- nota 3: botões medianamente abertos com as primeiras pétalas exteriores começando a descolar, sépalas separando-se das pétalas;

- nota 4: flores bastante abertas, mas com as pétalas descoladas e posicionadas no sentido vertical, sépalas totalmente separadas das pétalas;

- nota 5: flores completamente abertas com as pétalas posicionadas no sentido horizontal mostrando os estames.

As notas de 1 a 3 expressam qualidade adequada para a comercialização das flores, pois as pétalas apresentam-se totalmente fechadas ou pouco expandidas, o que favorece o transporte.

As características observadas para a avaliação da qualidade foram os sinais de murcha e necrose nas pétalas ou perda da turgidez da haste na proximidade do botão floral, denominado "pescoço quebrado" (Reid, 2004). Hastes florais com pelo ou menos uma dessas características de senescência são consideradas inadequadas para comercialização. Desta forma, para a avaliação destes experimentos, considerou-se que as rosas estavam em padrão comercial quando não apresentavam sinal de senescência ou quando eram atribuídas notas de 1 a 3 para a abertura floral.

Para os dois experimentos, utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições e três flores por parcela. Para o estudo do comportamento da abertura das rosas, utilizou o esquema de parcelas subdivididas, sendo os tratamentos nas parcelas e, nas subparcelas, o período de avaliação (total de 13 dias para o experimento 1 e 11 dias para o experimento 2). Os dados foram interpretados por meio de análises de variância e de regressão polinomial. As médias foram comparadas, utilizando-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

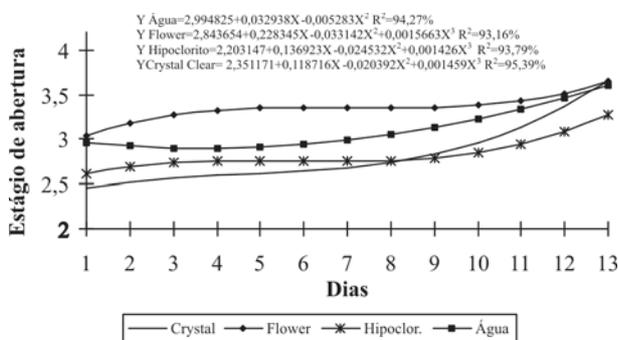
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro experimento não se observou diferença significativa entre a realização ou não do pré-tratamento com Hydraflor-100® quando se avaliou a qualidade das rosas 'Grand Gala'. Dentre os sistemas de conservação estudados, observou-se que o armazenamento a seco proporcionou às rosas menor número de dias em padrão

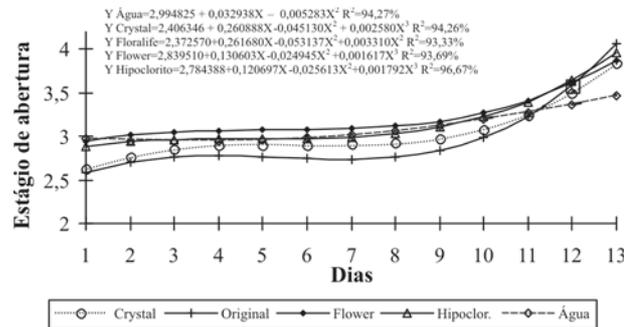
comercial, detectando-se sinais de murcha das pétalas um dia após a colheita e de necrose três dias após a colheita, ainda dentro da câmara fria. Nas rosas armazenadas em água pura ou em solução com os produtos Original-Floralife®, Crystal Clear®, Flower® ou hipoclorito de sódio, verificou-se uma durabilidade em padrão comercial em média de 10 dias, não havendo diferença entre estes tratamentos. Estes resultados foram diferentes dos resultados obtidos por Almeida (2005), que observou maior durabilidade das inflorescências de copo-de-leite armazenadas a seco quando foi realizado o pré-tratamento com Hydraflor-100 Floralife®. Ao contrário do que é observado em *Iris* sp., *Phalaenopsis* sp., *Gipsofila* sp. (Nowak & Rudnicki, 1990) e *Zantedeschia aethiopica* (Almeida, 2005) as rosas da variedade 'Grand Gala' não devem ser armazenadas a seco. Ressalta-se que esse procedimento é às vezes utilizado pelos produtores, principalmente para flores com hastes mais curtas.

O tempo de armazenamento de 10 dias para as rosas da variedade 'Grand Gala', nas condições experimentais utilizadas, tanto em solução quanto a seco, foi excessivo. Apesar das flores, armazenadas em solução, terem permanecido em padrão comercial dentro da câmara fria, essas não apresentaram durabilidade após serem retiradas deste ambiente.

Para a variável estágio de abertura, observou-se interação significativa tripla entre número de dias avaliados, pré-tratamento e sistemas de conservação. Foi possível verificar que tanto na presença quanto na ausência do pré-tratamento com Hydraflor-100®, a utilização do produto Flower® proporcionou maior abertura floral (Figuras 1 e 2). Ao contrário, quando houve o pré-tratamento com Hydraflor-100®, os produtos Crystal Clear® e hipoclorito de sódio proporcionaram menor abertura floral até o 9º dia de avaliação, aumentando bastante após este período.



**Figura 1.** Notas atribuídas aos estágios de abertura de rosas da variedade 'Grand Gala' em função da realização de pré-tratamento com Hydraflor-100® e manutenção em diferentes soluções, durante o armazenamento em câmara fria a 1°C e 98% de umidade relativa por 10 dias (mais três dias em temperatura ambiente a 24°C).



**Figura 2.** Notas atribuídas aos estágios de abertura de rosas da variedade 'Grand Gala' sem a realização de pré-tratamento com Hydraflor-100® em função da manutenção em diferentes soluções durante o armazenamento em câmara fria a 1°C e 98% de umidade por 10 dias (mais três dias em temperatura ambiente).

As rosas que foram dispostas em solução com hipoclorito de sódio apresentaram menor abertura das pétalas com o pré-tratamento. Conforme Nowak & Rudnicki (1990), o hipoclorito de sódio possui ação bactericida e é eficiente para ser utilizado na conservação de flores de corte. Em rosas da variedade 'Grand Gala' a utilização do hipoclorito de sódio foi favorável por proporcionar menor abertura das pétalas. Esse produto é comumente utilizado pelos produtores. A maior durabilidade das rosas em fase de botão é muito importante para a comercialização, pois o mercado consumidor tem preferência por flores em estágio de abertura inicial.

O pré-tratamento não influenciou na abertura das flores. A média geral das notas do estágio de abertura das flores quando submetidas ao pré-tratamento foi 2,98, sendo que, quando esse tratamento não foi realizado, a média foi de 3,04 (Tabela 1).

Observou-se que o período máximo para se manter as rosas em um estado constante de armazenamento, com pequena abertura das pétalas, foi de até nove dias; após este período, em todos os tratamentos, ocorreu um aumento acelerado da abertura. Este comportamento indica que as rosas da variedade 'Grand Gala' não devem ser armazenadas por períodos muito prolongados, pois podem perder uma das características essenciais para comercialização que é a fase de botão. Como pode ser observado nas figuras 1 e 2, para todos os tratamentos avaliados, verificou-se uma maior abertura das pétalas nos três dias em que as rosas foram mantidas em temperatura ambiente.

Mesmo não ocorrendo diferença significativa detectada pela estatística, observou-se de forma subjetiva pelo toque e aparência que as rosas da variedade estudada apresentaram aspecto de maior turgidez durante todo o experimento quando foram dispostas em solução com o produto comercial Crystal Clear®.

No segundo experimento, dentre as rosas estudadas, a variedade de coloração branca, 'Tineke', apresentou

**Tabela 1.** Notas do estágio de abertura de rosas variedade 'Grand Gala' em função do pré-tratamento com Hydraflor-100®.

Condicionamento	Notas do estágio de abertura	
	Presença de pré-tratamento	Ausência de pré-tratamento
Seco	2,85 a	2,77 a
Água pura	3,10 a	3,10 a
Flower	3,35 a	3,21 a
Original Floralife	2,92 a	2,97 a
Crystal Clear	2,83 a	3,03 a
Hipoclorito	2,84 a	3,16 a
Média geral	2,98	3,04

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste f a 5 % de probabilidade

menor durabilidade em condições para comercialização dentro da câmara fria, permanecendo sem a presença de necroses por sete dias. Não houve diferença significativa entre as demais variedades estudadas que apresentaram durabilidade de oito dias dentro da câmara fria. Observou-se que as rosas armazenadas a seco apresentaram-se murchas um dia após a colheita e com sintomas de necrose aos três dias após o armazenamento, diferindo dos demais sistemas de conservação que proporcionaram durabilidade no padrão de comercialização por nove dias, independente da variedade. Não houve diferença significativa entre as soluções aplicadas contendo os produtos comerciais e água pura para a avaliação da durabilidade das rosas. Esses resultados demonstram que apenas a utilização de água pura foi suficiente para manter a qualidade das variedades de rosas estudadas, o que proporciona menor custo para conservação dessas flores.

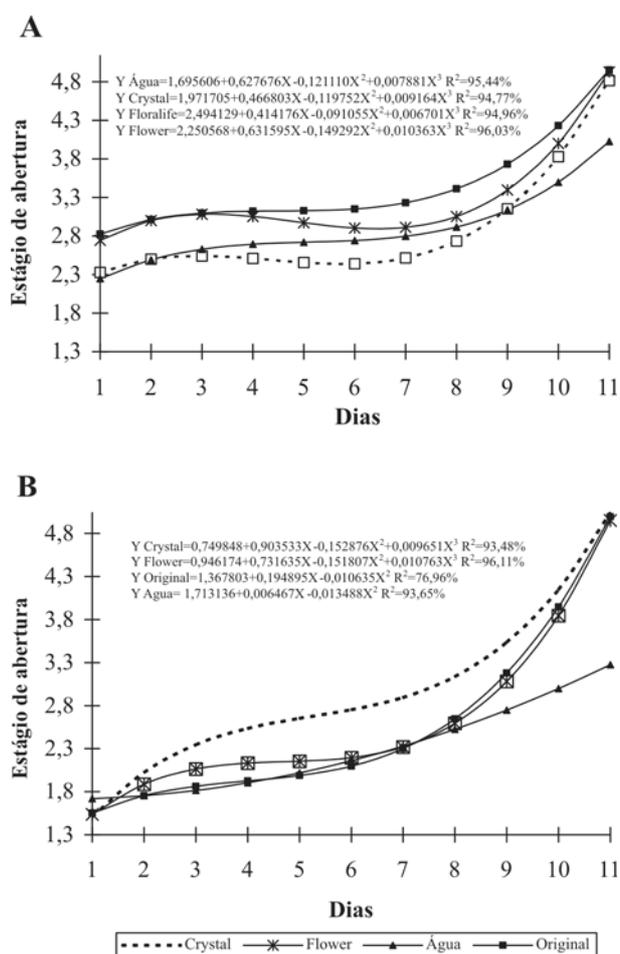
Os tratamentos utilizados não foram eficientes, mesmo para as rosas que apresentaram durabilidade em padrão comercial de nove dias, pois com o armazenamento em câmara fria de oito dias, a qualidade destas flores em temperatura ambiente foi observada por apenas um dia. Assim, o período de armazenamento comumente utilizado pelos produtores de 10 dias não pode ser considerado adequado, sendo na verdade excessivo.

Para a avaliação da abertura das rosas, houve interação significativa entre o número de dias em que foram avaliadas, as variedades e condições de armazenamento. Observou-se maior abertura para as rosas da variedade 'Texas' quando estas foram armazenadas em solução com o produto Original-Floralife (Figura 3A).

Verificou-se que o processo de abertura das rosas ocorreu lentamente, permanecendo constante até o oitavo dia após a colheita, período correspondente ao armazenamento em câmara fria. Apenas as rosas da variedade 'Osiana' dispostas em solução com o produto Crystal Clear® apresentaram abertura mais acelerada dentro da câmara fria (Figura 3B).

Também não se observou diferença significativa entre os produtos comerciais estudados e a água pura utiliza-

dos para a conservação das rosas da variedade 'Tineke'. Assim, para essa variedade, não se justifica a utilização dos conservantes florais testados, pois esses produtos não proporcionam os benefícios esperados que justifique o seu custo, implicando em uma relação custo-benefício inapropriada.



**Figura 3.** Notas atribuídas aos estágios de abertura das rosas da variedade 'Texas' (A) e 'Osiana' (B) em função da manutenção em água pura e diferentes soluções de condicionamento durante o armazenamento em câmara fria a 1°C e 98% de umidade por oito dias (mais três dias em temperatura ambiente).

A formulação específica dos conservantes florais não é divulgada pelo fabricante, mas, geralmente, são compostos por biocidas, açúcares e substâncias acidificantes (Reid, 2000). Pode-se inferir que a maior abertura das rosas mantidas nos conservantes florais Crystal Clear® e Original-Floralife® foi proporcionada pela concentração de açúcares de tais produtos.

Como pode ser observado na Figura 3, os conservantes florais proporcionaram respostas diferentes para as diferentes variedades. Fator esse já citado por Nowak & Rudnicki (1990). Nos últimos dias de avaliação (10 e 11º dias) verificou-se que apenas a utilização de água pura se diferenciou dos conservantes florais, proporcionando menor abertura das pétalas (Figura 3).

Também é possível observar na Figura 3 que a partir do oitavo dia, quando as rosas foram retiradas da câmara fria, todas as variedades estudadas apresentaram acelerado estado de abertura, perdendo o padrão comercial. Dentre as variedades de rosas estudadas, verificou-se que a 'Osiana' teve maior abertura das pétalas nos três dias em que permaneceu em temperatura ambiente, quando mantida nas soluções conservantes (Figura 3B). Estes resultados concordam com Nowak & Rudnicki (1990) e Gorsel (1994) que afirmaram que a refrigeração é um dos tratamentos mais efetivos para manter o padrão comercial e prolongar a vida de vaso das flores. A característica de maior longevidade das flores é de grande importância para o mercado, pois proporciona maior período de permanência das flores na loja de flores e maior vida de vaso para o consumidor final (Barbosa *et al.*, 2006).

## CONCLUSÕES

Dentre os produtos avaliados para rosas da variedade 'Grand Gala', o hipoclorito de sódio proporciona menor abertura floral na presença de pré-tratamento com Hydraflor-100®, sendo então mais eficiente para a conservação pós-colheita.

As rosas da variedade 'Tineke' apresentam menor durabilidade total quando comparadas com as variedades 'Texas' e 'Osiana';

A utilização dos produtos Crystal Clear® e Original-Floralife® promoveu abertura floral mais acelerada dentro da câmara fria para rosas 'Osiana' e 'Texas', sendo, portanto, menos indicados para estas variedades;

Não se recomenda o armazenamento a seco para as variedades de rosas avaliadas neste trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Ao produtor rural de Barbacena, MG, Sr. Jair Marciano pelo fornecimento das rosas para os experimentos.

## REFERÊNCIAS

- Almeida EFA (2005) Conservação pós-colheita de copo-de-leite. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 100 p.
- Barbosa JG, Medeiros ARS, Finger FL, Reis FP, Álvares VS & Barbosa MS (2006) Longevidade de inflorescências de lírio, de diferentes estágios de colheita, pré-tratadas com sacarose e tiosulfato de prata. *Ciência Rural*, 36:99-104.
- Gorsel RV (1994) Postharvest technology of imported and trans-shipped tropical floricultural commodities. *HortScience*, 29:979-981.
- Junqueira HÁ & Peetz MS (2007) Exportações de flores e plantas próximas dos US\$ 30 milhões: um novo recorde para o Brasil. Disponível em: <<http://www.cultivar.inf.br>>. Acessado em: 31 janeiro 2007.
- Kader AA (1992) Postharvest technology of horticultural crops. Publication 3311 University of California, Oakland. 326p.
- Nowak J & Rudnicki RM (1990) Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens and potted plants. Timber Press, Portland. 210p.
- Reid M (1992). Ethylene in postharvest technology. In: Kader AA (Ed.) Postharvest technology of horticultural crops. Oakland, Publication 3311 University of California. p. 97-108.
- Reid M (2000) Fresh flower food. *Corf News*, 4:1-4.
- Reid M (2004) Rose, spray rose, sweetheart rose: recommendations for maintaining postharvest quality. Postharvest technology research and information center. University of California. Disponível em: <<http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/orn/roses.pdf>> Acessado em: 01 fevereiro 2007.