

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

MATEUS BRAGA DOS SANTOS

**LONGEVIDADE PÓS-COLHEITA DE BOTÕES FLORAIS DE ROSA
VARIEDADES OSIANA E GRAND GALA TRATADAS COM SOLUÇÕES
CONSERVANTES**

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2017**

MATEUS BRAGA DOS SANTOS

**LONGEVIDADE PÓS-COLHEITA DE BOTÕES FLORAIS DE ROSA
VARIEDADES OSIANA E GRAND GALA TRATADAS COM SOLUÇÕES
CONSERVANTES**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal de Viçosa como parte das
exigências para a obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo. Modalidade: trabalho
científico.**

Orientador: José Geraldo Barbosa

Coorientadores: Paulo José de Moraes

José Mário Braga Filho

Joice Crescencio Heidemann

**VIÇOSA – MINAS GERAIS
2017**

MATEUS BRAGA DOS SANTOS

**LONGEVIDADE PÓS-COLHEITA DE BOTÕES FLORAIS DE ROSA
VARIEDADES OSIANA E GRAND GALA TRATADAS COM SOLUÇÕES
CONSERVANTES**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado
à Universidade Federal de Viçosa como
parte das exigências para a obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.
Modalidade: Trabalho científico.**

APROVADO: 05 de julho de 2017.

José Geraldo Barbosa
(Orientador)

SUMÁRIO

RESUMO	v
1- INTRODUÇÃO	1
2- REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 - Importância econômica das flores	2
2.2 - Aspectos Botânicos da roseira	2
2.3- Fisiologia pós-colheita	3
2.4- Substâncias utilizadas como soluções conservantes que aumentam a vida de vaso da flor cortada	4
3- OBJETIVOS	5
4- MATERIAL E MÉTODOS	6
4.1 - Experimento I - Conservação pós-colheita de hastes florais da cultivar Osiana em função de doses de sacarose	6
4.2 - Experimento II - Conservação pós-colheita de haste da cultivar Osiana em função de doses de hipoclorito de sódio	6
4.3 - Experimento III –Eficiência de soluções conservantes na vida pós-colheita de botões de rosas Grand Gala	6
4.4 - Experimento IV – Eficiência de soluções conservantes na vida pós-colheita de botões de rosa Osiana em ponto de colheita aberto	7
4.5 - Experimento V –Eficiência de soluções conservantes na vida pós-colheita de botões de rosa Osiana em ponto de colheita fechado	7
5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
5.1 - Experimento 1- Conservação pós-colheita de hastes florais da cultivar osiana em função de doses de sacarose	8
5.2 - Experimento 2- Conservação pós-colheita de haste da cultivar osiana em função de doses de hipoclorito de sódio	11
5.3 - Experimento 3 – Eficiência de soluções conservantes na vida pós-colheita de botões de rosa Grand Gala	13
5.4 - Experimento 4 – Eficiência de soluções conservantes na vida pós-colheita de botões de rosa Osiana em ponto de colheita aberto	14
5.5 - Experimento 5 – Eficiência de soluções conservantes na vida pós-colheita de botões de osiana em ponto de colheita fechado	15
6 - CONCLUSÕES	16
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

RESUMO

SANTOS, Mateus Braga dos, Bel., Universidade Federal de Viçosa, junho de 2017. **Longevidade pós-colheita de botões florais de rosa variedades osiana e grand gala tratadas com soluções conservantes.** Orientador: José Geraldo Barbosa. Coorientadores: Paulo José de Moraes e José Mário Braga Filho.

A floricultura brasileira vem crescendo nas últimas duas décadas e a rosa é uma flor de corte muito comercializada no meio, devido a sua apreciação e ao aperfeiçoamento nas técnicas de cultivo. Sua qualidade depende muito da conservação pós-colheita. Assim, há grande importância em realizar estudos neste ramo, levando ao consumidor um produto de boa qualidade e com vida de vaso prolongada. Assim, o objetivo do trabalho foi determinar a concentração de sacarose e de cloro mais adequadas para a qualidade e conservação pós-colheita de hastes florais de roseira, bem como avaliar a eficiência de soluções conservantes na conservação pós-colheita de rosa cultivar Grand gala e Osiana e verificar a viabilidade do uso de substâncias de baixo custo em substituição às soluções comerciais no preparo de soluções conservantes. A utilização de soluções conservantes, tratamentos de “pulsing”, visa prolongar a vida e manter por mais tempo a qualidade das flores cortadas. Os experimentos foram conduzidos em delineamento em blocos casualizados. Em todos os experimentos foram avaliadas as características: Longevidade, Absorção da solução, Absorção de água e Diâmetro do botão floral. No primeiro experimento, as flores da variedade Osiana foram submetidas durante 48 horas às seguintes soluções de “pulsing”: 1) Água destilada; 2) Sacarose à 2,50 %; 3) Sacarose à 5,00 %; 4) Sacarose à 7,50 % e 5) Sacarose à 10,00 %. No primeiro experimento, a solução de sacarose na concentração de 5,00 % deve ser utilizada, uma vez que propiciou longevidade de 13,50 dias e concentrações acima de 10,00 % podem reduzir a longevidade das plantas devido ao aumento da mesma. No segundo experimento, as flores da variedade Osiana foram submetidas durante 48 horas às seguintes soluções de “pulsing”: 1) Água destilada; 2) Cloro a 25,00 mg/l; 3) Cloro a 50,00 mg/l; 4) Cloro a 75,00 mg/l; 5) Cloro a 100,00 mg/l. Neste experimento, a solução de hipoclorito de sódio na concentração de 25,00 mg/l deve ser utilizada, uma vez que propiciou longevidade de 14,00 dias e que há toxicidade nas hastes em concentrações acima de 75,00 mg/l, devido ao aumento das concentrações. No terceiro experimento, as flores da variedade Grand Gala foram submetidas durante 24 horas às seguintes soluções de “pulsing”: 1) Água destilada; 2) 8-citrato-hidroxiquinolina (8-HQC) a 400,00 mg/l; 3) Flower a 10,00 ml/l; 4) Hipoclorito de sódio a 50,00 mg/l; 5)

Ácido cítrico a 200,00 mg/l; 6) Sulfato de Al a 800,00 mg/l. Neste experimento, hastes tratadas com solução de sulfato de Alumínio (800,00 mg/l), obtiveram valor de longevidade equivalente a 9,00 dias, sendo superior às hastes tratadas com as demais soluções. No quarto experimento, as flores da variedade Osiana, colhidas em ponto aberto foram submetidas durante 24 horas às seguintes soluções de “pulsing”: 1) Água destilada; 2) 8-citrato-hidroxiquinolina (8-HQC) a 400,00 mg/l; 3) Flower a 10,00 ml/l; 4) Hipoclorito de sódio a 50,00 mg/l; 5) Ácido cítrico a 200,00 mg/l; 6) Sulfato de Al a 800,00 mg/l. Neste experimento, as soluções Sulfato de alumínio, Flower e Hipoclorito de sódio foram eficientes na extensão da vida de vaso de hastes de rosa Osiana, cujos valores foram respectivamente 13,00, 12,67 e 11,67 dias.

No quinto experimento, as flores da variedade Osiana, colhidas em ponto fechado foram submetidas durante 24 horas às seguintes soluções de “pulsing”: 1) Água destilada; 2) 8-citrato-hidroxiquinolina (8-HQC) a 400,00 mg/l; 3) Flower a 10,00 ml/l; 4) Hipoclorito de sódio a 50,00 mg/l; 5) Ácido cítrico a 200,00 mg/l; 6) Sulfato de Al a 800,00 mg/l. Neste experimento, as soluções Sulfato de alumínio, Flower e hipoclorito de sódio foram eficientes na extensão da vida de vaso de hastes de rosa Osiana, cujos valores foram respectivamente 12,67, 10,33 e 8,00 dias.

Palavras-chave: Experimento, Hastes, Sulfato de alumínio, Conservação.

1 - INTRODUÇÃO

A floricultura, atividade intensiva originária do ramo da horticultura visa a produção de plantas ornamentais com fins de produção de bulbos, folhagens e flores entre outras, necessitando de profissionais com conhecimento das técnicas de produção (Pontes, 2007). Este mercado é crescente, particularmente no que diz respeito à produção de flores de corte. Nesta linha de pensamento a roseira vem se consolidando cada vez mais em função da sua beleza e de boas técnicas de produção, além da disponibilização contínua de novas variedades mais adaptadas às condições de produção e com diversidade de cores que atraem cada vez mais o consumidor. De forma adicional, a comercialização da flor cortada depende diretamente da qualidade pós-colheita e de sua vida de vaso. A longevidade das flores cortadas é afetada por fatores pré-colheita, como nutrição e sanidade das plantas, estágio de abertura, manejo na colheita e manejo pós-colheita.

Após a colheita, as hastes florais passam por uma série de alterações, levando à perda de qualidade e longevidade, dentre elas o bloqueio dos vasos xilemáticos por ação de microorganismos, o que impede a absorção de H₂O e com isso diminui a longevidade (Barbosa, 2015).

Técnicas de colheita e de pós-colheita com o intuito de manter a turgidez dos tecidos através da utilização de soluções preservativas e armazenamento sob temperaturas amenas ou controladas são determinantes na preservação da qualidade e extensão da vida das flores cortadas. Neste contexto, cada dia, produtores, decoradores e empresas da área de floricultura em geral, buscam aumentar a durabilidade das flores e recorrem muitas vezes a produtos com baixa acessibilidade e altos preços, ou seja, soluções conservantes pouco disponibilizadas pelo mercado.

A determinação do estágio de desenvolvimento comercial das flores de corte varia entre as espécies e depende diretamente das suas características fisiológicas, além de se considerar a distância entre o local de produção e comercialização, o período de armazenamento e a demanda do consumidor. Geralmente as flores são colhidas antes do seu pleno desenvolvimento, quando a total abertura e a manutenção da qualidade estão asseguradas. O ponto de colheita das hastes florais também vai depender do mercado, da variedade e das condições climáticas, particularmente temperatura.

Além do ponto de colheita e condições ambientais favoráveis, a utilização de soluções conservantes é eficaz no aumento da vida de vaso da flor cortada. Dessa forma, substâncias como a sacarose atuam no fornecimento de energia, enquanto outras inibem

o crescimento de microorganismos (Nowak e Rudnicki, 1990), como o 8-citrato-hidroxiquinolina (8-HQC), Ácido cítrico e Sulfato de Alumínio. Substâncias alternativas como o cloro também podem ser utilizadas no controle de microorganismos, devido a sua eficiência biocida e do baixo custo.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Importância econômica das flores

Nota-se que há um desenvolvimento da cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais no Brasil, havendo inserção de espécies e cultivares que são compatíveis às culturas regionais. Existe também um avanço tecnológico na base produtiva e maior otimização dos custos relacionados ao transporte e à movimentação de mercadorias, gerando maior número de empregos. Com o crescimento do mercado de flores e plantas ornamentais, percebe-se maior intensificação no comércio em datas comemorativas do ano, como o Dia das Mães e o Dia dos Namorados (Hortica, 2014). Desta forma, no ano de 2013, internamente, o comércio de plantas ornamentais concentrou 41,55% do valor bruto de produção, que corresponde a R\$ 619 milhões enquanto que o comércio de flores e folhagens de corte concentrou 34,33% do montante, seguido do comércio de flores e plantas envasadas, concentrando 24,12% (Junqueira; Peetz, 2014).

Quanto ao cultivo da roseira para corte de flor, com base em questionário aplicado no período entre 2003 a 2005, Minas Gerais tinha uma área de produção equivalente a 151,57 ha, com maior expressão em Barbacena, com 50 % do total. (Landgraf; Paiva, 2009).

2.2- Aspectos Botânicos da roseira

Além de seu indescritível valor ornamental e comercial como flor de corte, a roseira é uma planta arbustiva, perene, com hábito de crescimento ereto, caule lenhoso e normalmente espinhoso (Bañon Arias *et al.*, 1993).

No contexto do cultivo para corte de flor, dezenas de variedades são cultivadas no mundo e no Brasil, onde aquelas de cor vermelha, branca e afins à branca são mais demandadas. Neste contexto, a rosa Osiana, também conhecida como rosa chá, de coloração creme-clara, possui hastes longas e tem boa aceitação pelo consumidor (Cordeiro, 2011), além destas características, é tolerante a doenças da parte aérea como

o oídio e muito produtiva. Já a rosa Grand Gala tem coloração vermelha escura, hastes longas e tem média produtividade, além de uma característica que a distingue das outras, que é a ausência de acúleos em sua haste (Barbosa, 2015).

2.3 - Fisiologia pós-colheita

De modo geral, a longevidade das flores cortadas é afetada por fatores endógenos e ambientais, de natureza pré e pós-colheita (Barbosa, 2015). Após a colheita as flores passam por intensas modificações fisiológicas, bioquímicas e estruturais, causando desorganização e degradação nos tecidos, levando-as à senescência (Finger *et al.* 2003 apud. Cavasini, 2013).

Quanto à pré-colheita, além da sanidade, deve-se atentar à nutrição da planta, principalmente com respeito aos nutrientes potássio, cálcio e boro. O potássio está associado à absorção de água ocorrida devido à diferença de gradiente osmótico gerada pela presença do nutriente. Já os nutrientes cálcio e boro estão associados à manutenção da estabilidade da membrana plasmática. Na colheita, o grau de abertura, a manutenção do turgor da planta é importante, atentando-se à colheita da planta túrgida e com boas condições de assepsia (Barbosa, 2015).

O ponto de colheita é um balizador da durabilidade das flores, uma vez que o estágio de desenvolvimento depende diretamente das características fisiológicas das plantas, influenciando a vida de vaso e abertura da flor, sendo importante destacar que o mercado interno aceita ponto de colheita mais aberto, e o mercado externo ponto mais fechado, devido ao tempo de transporte e distância de mercados (Finger e Barbosa, 2006 apud. Barbosa, 2015).

Na pós-colheita, luminosidade, temperatura e umidade influenciam a fisiologia da haste floral, e devem ser bem manejadas, com objetivo de minimizar a respiração e favorecer a conservação da flor cortada. Temperaturas mais baixas e umidade mais elevada aumentam a vida de vaso das flores, uma vez que favorecem a redução do consumo de energia no processo respiratório. Com isso há retardamento da abertura floral e senescência, diminuindo ainda a possibilidade de infecção por fungos e bactérias (Barbosa, 2015).

O autor ainda descreve que a absorção de água pelas hastes se dá em função da diferença de umidade e temperatura do ar e do meio onde estão submersas, além da composição química do meio onde estão e do nível de desobstrução dos vasos xilemáticos. Os vasos ficam obstruídos por causa da deposição de pectina e fenóis pela

ação dos microorganismos, uma vez que quando as flores são retiradas da planta-mãe, sua atividade respiratória é mantida, esgotando as reservas de carboidratos, ficando mais susceptíveis à ação dos microorganismos (Barbosa, 2015). A inibição ou redução da ação dos microorganismos pode ocorrer pelo uso de substâncias germicidas nas soluções conservantes.

2.4 - Substâncias utilizadas nas soluções conservantes que aumentam a vida de vaso da flor cortada

- **Sacarose**

Dentre as substâncias fornecedoras de energia, destaca-se a sacarose, que tem a função de suprir o substrato consumido pela respiração, bem como melhorar a absorção de água, através da geração de gradiente osmótico, atuando no aumento da vida de vaso da flor cortada (Nowak e Rudnicki, 1990).

Hastes mantidas em solução com altos teores de sacarose podem apresentar déficit de água em relação às mantidas somente em água, devido à maior concentração de solutos (Borochoy *et al.* 1976).

Acock & Nichols (1979) observaram que a capacidade dos açúcares em retardar a senescência de flores de cravos está relacionada com a possibilidade da manutenção do metabolismo celular e também da integridade das membranas celulares, exercendo alguma ação nas mitocôndrias.

- **Germicidas**

O 8-citrato-hidroxiquinolina (8-HQC) apresenta ação germicida através da redução do pH do meio, sendo um excelente redutor do bloqueio fisiológico das hastes (Barbosa, 2015). Neste sentido, Jones e Hill (1993) observaram que a longevidade foi aumentada de rosas ‘Gabriella’, a partir do uso de 250 mg/l de 8-HQC. Porém, há a possibilidade do uso do produto causar efeito mutagênico, ou seja, de alterar cromossomos no ser humano (Faragher, *et. Al.*, 2002).

O ácido cítrico também tem a função de redução do pH do meio. Em adição, Rogers (1973) relata que soluções ácidas inibem a ação de enzimas endógenas, que são imprescindíveis para o bloqueio das hastes, além de impedir o desenvolvimento de microorganismos.

Nowak e Rudnicki, 1990, constataram que ácido cítrico na dose de 500 mg/l foi benéfico para hastes de rosa, enquanto que hastes de copo-de-leite não responderam bem ao tratamento com ácido cítrico a 200 mg/l (Nowak e Rudnicki, 1990).

A inclusão de Sulfato de Alumínio na solução acidifica o meio, e impede o crescimento de microorganismos que bloqueiam a entrada de água nas hastes, favorecendo a absorção de água (Jung, 1989).

Alguns produtos considerados alternativos, como o hipoclorito de sódio são utilizados na conservação das flores, porém não se sabe muito sobre sua eficácia, mostrando que estudos mais específicos sobre seu uso em soluções conservantes são muito importantes no sentido de se encontrar produtos economicamente viáveis, eficazes e acessíveis. Este produto aplicado na forma inorgânica age como desinfetante e antioxidante, impedindo assim a proliferação de bactérias e fungos, que reduzem a vida pós-colheita das flores (Barbosa, 2011).

Nowak e Rudnicki, 1990, recomendam que o hipoclorito seja utilizado para aumentar a vida de vaso de flores de gérbera. Almeida *et al.*, 2006, constataram que o Hipoclorito de Sódio aumentou o tempo de conservação das rosas da variedade Grand Gala e retardou a abertura dos botões florais.

- Conservantes comerciais

Também existem soluções comerciais que possuem ampla função na vida pós-colheita de flores e que devido a ações bactericidas, fungicidas e fornecedoras de energia contribuem para prolongar a vida útil das flores. Neste sentido, em trabalho realizado por Antes, 2007, o produto comercial Flower, na concentração de 1%, em solução de manutenção, controlou também o crescimento bacteriano e eliminou o bloqueio dos vasos do xilema em botões de rosa de corte cultivar Vegas, aumentando a vida de vaso da mesma.

3 - OBJETIVOS

- Determinar as concentrações de sacarose e de cloro mais adequadas para a qualidade e conservação pós-colheita de hastes florais de roseira;
- Avaliar a eficiência de soluções conservantes na conservação pós-colheita de rosa cultivares Grand Gala e Osiana;
- Verificar a viabilidade do uso de substâncias de baixo custo em substituição às soluções comerciais no preparo de soluções conservantes.

4 - MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram implantados no setor de floricultura da UFV conhecido como Belvedere, entre setembro de 2016 e fevereiro de 2017. Foram utilizadas a variedade Osiana, e Grand Gala, ambas de grande aceitação no mercado nacional.

4.1- Experimento I - Conservação pós-colheita de hastes florais do cultivar Osiana em função de doses de sacarose

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, onde as concentrações de sacarose (0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10%) constituíram os tratamentos, com 5 repetições, totalizando 25 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída de uma haste colocada em recipiente com 200 ml da solução.

4.2-Experimento II - Conservação pós-colheita de hastes florais do cultivar Osiana em função de doses de hipoclorito de sódio

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, onde as concentrações de hipoclorito de sódio (0; 25; 50; 75 e 100 mg/l) constituíram os tratamentos, com 5 repetições, totalizando 25 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída de uma haste colocada em recipiente com 200 ml da solução.

4.3- Experimento III – Eficiência de soluções conservantes na vida pós-colheita de botões de rosas Grand Gala

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, onde as substâncias: 1) H₂O; 2) 8HQC (400 mg/l); 3) Flower (10 ml/l); 4) Hipoclorito de sódio (50 mg/l); 5) Ácido cítrico (200 mg/l) e 6) Sulfato de alumínio (800 mg/l), constituíram os tratamentos, com 3 repetições, totalizando 18 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída de uma haste colocada em recipiente com 200 ml da solução.

4.4-Experimento IV – Eficiência de soluções conservantes na vida pós-colheita de botões de rosa Osiana em ponto de colheita aberto

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, onde as substâncias: 1) H₂O; 2) 8 HQC (400 mg/l); 3) Flower (10 ml/l); 4) Hipoclorito de sódio (50 mg/l); 5) Ácido cítrico (200 mg/l) e 6) Sulfato de alumínio (800 mg/l), constituíram os tratamentos, com 3 repetições, totalizando 18 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída de uma haste colocada em recipiente com 200 ml da solução.

4.5- Experimento V –Eficiência de soluções conservantes na vida pós-colheita de botões de rosa Osiana em ponto de colheita fechado

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, onde as substâncias: 1) H₂O; 2) 8 HQC (400 mg/l); 3) Flower (10 ml/l); 4) Hipoclorito de sódio (50 mg/l); 5) Ácido cítrico (200 mg/l) e 6) Sulfato de alumínio (800 mg/l), constituíram os tratamentos, com 3 repetições, totalizando 18 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída de uma haste colocada em recipiente com 200 ml da solução.

Foram avaliadas as seguintes características:

- 1- Longevidade: medida em dias, tomando como base a sanidade e vigor das hastes, avaliados visualmente.
- 2- Diâmetro da flor (cm): medida a distância entre as pétalas mais externas do botão floral, com uso de uma régua graduada, realizada diariamente.
- 3- Absorção da solução conservante: volume quantificado em ml durante 2 dias de solução absorvida nos experimentos da curva de sacarose e de hipoclorito de sódio e durante 1 dia nos experimentos de soluções conservantes.
- 4- Absorção de água: volume quantificado em ml por dia.

Para todos os experimentos os dados foram ao nível de 10% de significância, submetidos à ANOVA, testes de média (Tukey) e regressão polinomial.

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1- Experimento 1- Conservação pós-colheita de haste da cultivar Osiana em função de doses de sacarose

Não houve efeito de regressão das doses de sacarose na absorção de água, cujo valor médio foi de 3,63 ml e seus dados estão representados abaixo (Figura 1).

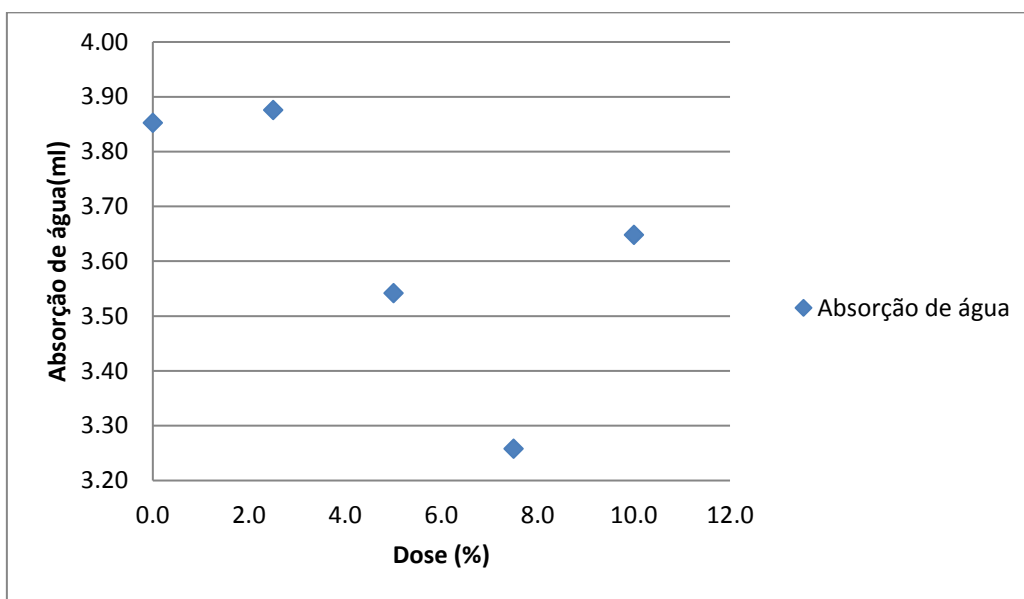


Figura 1- Volume de água absorvido (ml) em função de doses de sacarose

Os dados referentes à absorção de sacarose se ajustam ao modelo linear de regressão, havendo redução do volume absorvido com o aumento das doses (Figura 1).

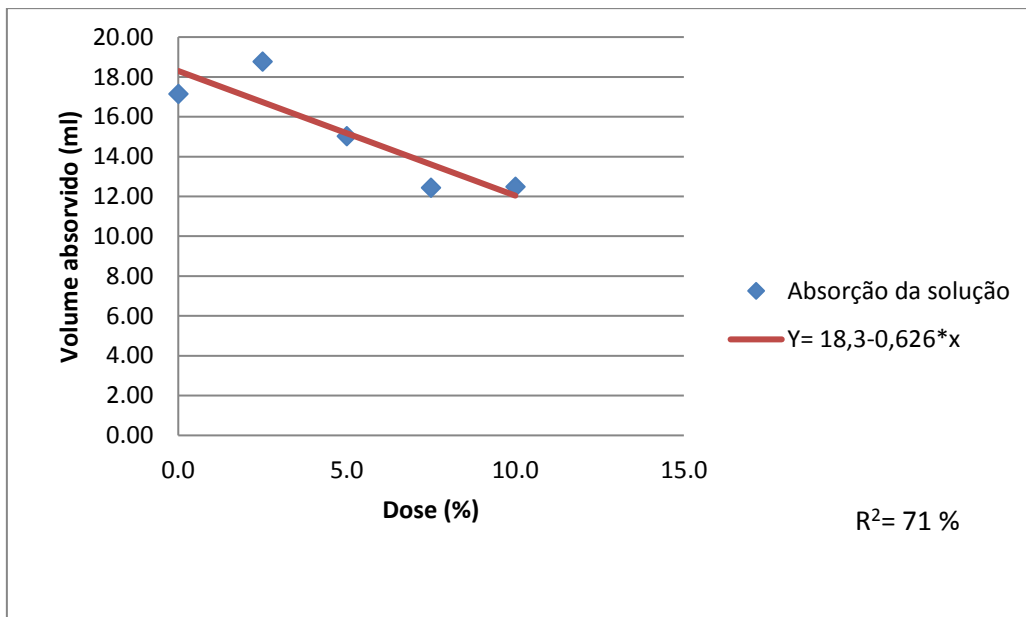


Figura 2- Volume de solução de sacarose absorvido (ml) em função de doses de sacarose

Os dados de diâmetro do botão floral se ajustaram ao modelo quadrático com ponto de máximo em 8,96 cm (Figura 2). Em orquídeas, o uso de sacarose em 1,00, 2,00 e 3,00 %, promoveu abertura dos botões de maneira satisfatória (Hastenreiter, 2006). Em experimento realizado por Barbosa *et al.*, (2006), o uso de sacarose, 5,00 %, promoveu abertura satisfatória de inflorescências de lírio colhidas com menor diâmetro do botão floral.

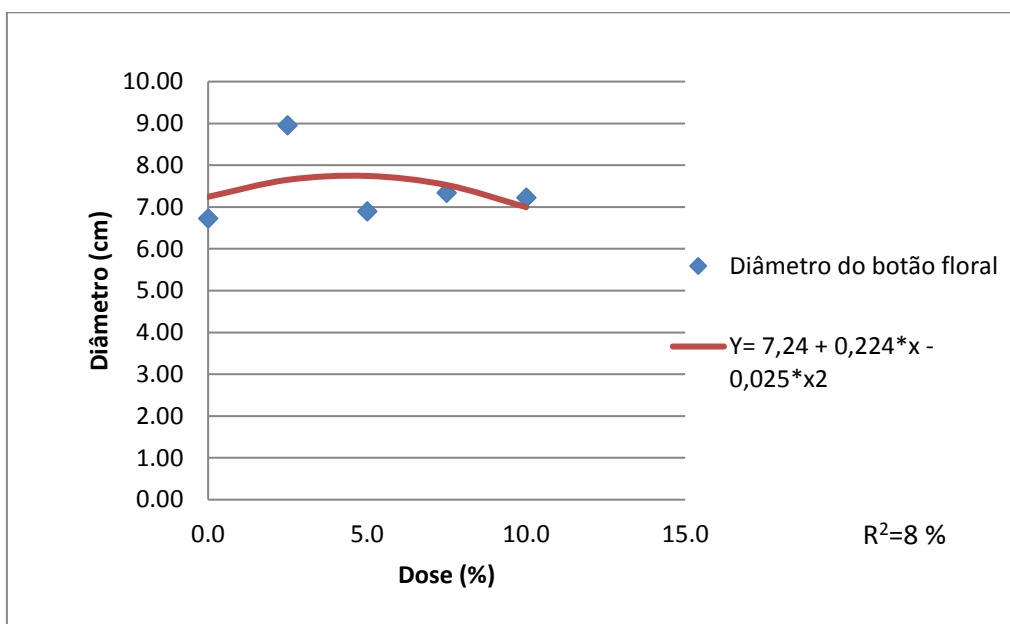


Figura 3- Diâmetro do botão floral em função de doses da solução

Os dados referentes à longevidade se ajustaram ao modelo quadrático com ponto de máximo em 16,00 dias (Figura 3), mostrando o efeito benéfico da sacarose na extensão da longevidade ou vida de vaso das hastes florais, sugerindo que a concentração de 7,50 % deve ser utilizada.

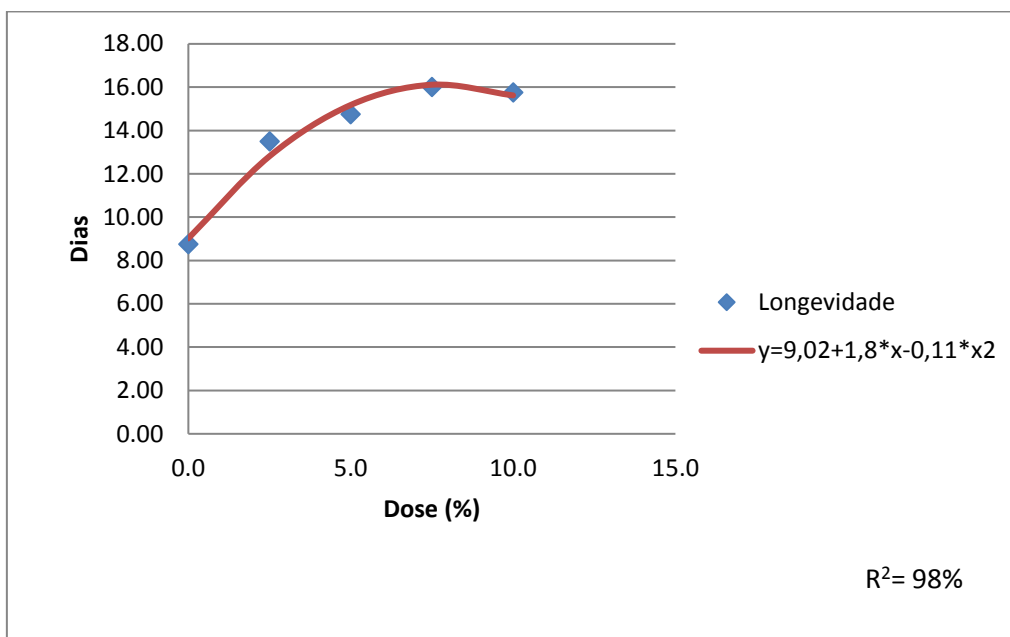


Figura 4- Longevidade das hastes florais em função de doses de sacarose

A sacarose é de grande importância fisiológica no contexto de ser substrato para a respiração dos tecidos. Nowak e Rudnicki, (1990), recomendam o uso de sacarose na dose de 2,00 a 5,00 % de acordo com a espécie. Assim, em experimento realizado por Gonzaga *et al.*, (2001), o tratamento com sacarose a 4,00 %, prolongou em 5,00 dias a vida de vaso de inflorescências de girassol em relação à testemunha. Experimentos realizados por Silva e Silva, (2010) mostram a eficiência da sacarose na conservação pós-colheita das espécies utilizadas. Sacarose a 10,00 % proporcionou longevidade de 17,40 dias em crisântemos brancos, mantidos sob condição ambiente, 5,00 dias a mais que as hastes colocadas em ausência das substâncias.

5.2- Experimento 2- Conservação pós-colheita de haste da cultivar Osiana em função de doses de hipoclorito de sódio

Não houve efeito de regressão das doses de hipoclorito de sódio na absorção de água, absorção da solução e diâmetro do botão, cujos valores médios foram de 3,79 ml, 18,72 ml e 7,17 cm, cujos dados estão representados nas figuras 5, 6 e 7, respectivamente.

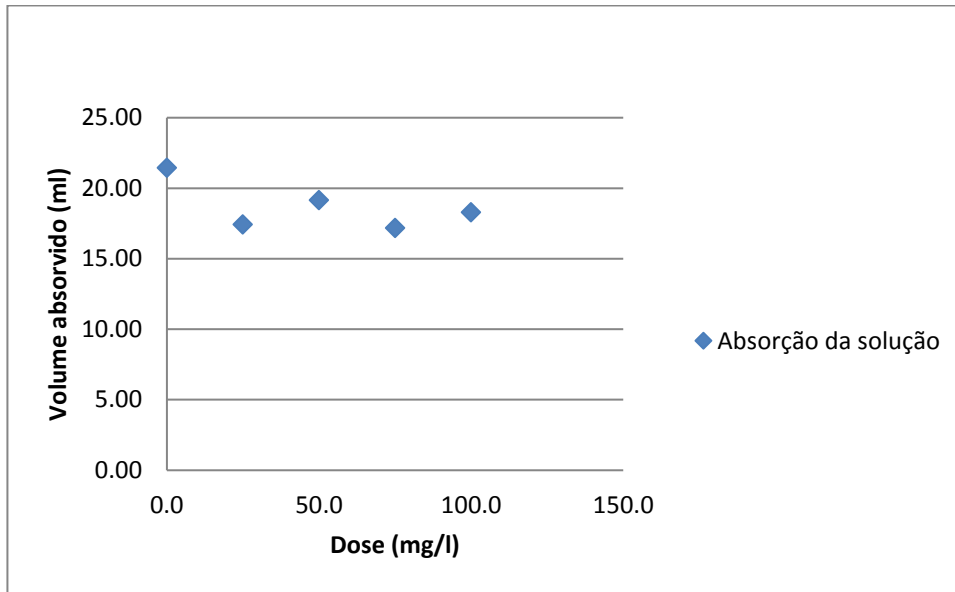


Figura 5- Volume de solução de hipoclorito de sódio absorvido (ml) em função de doses de hipoclorito de sódio

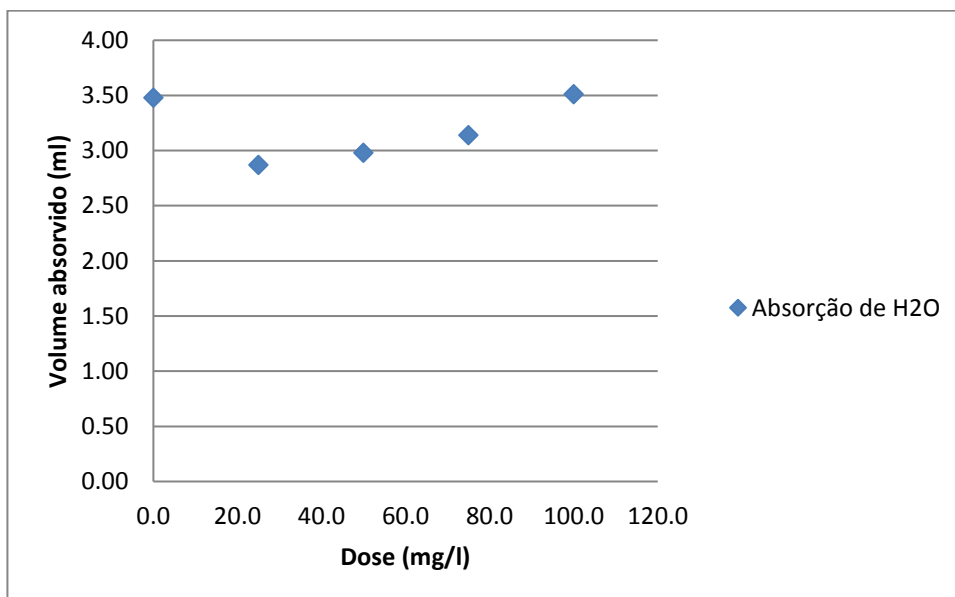


Figura 6- Volume de água absorvido (ml) em função de doses de hipoclorito de sódio

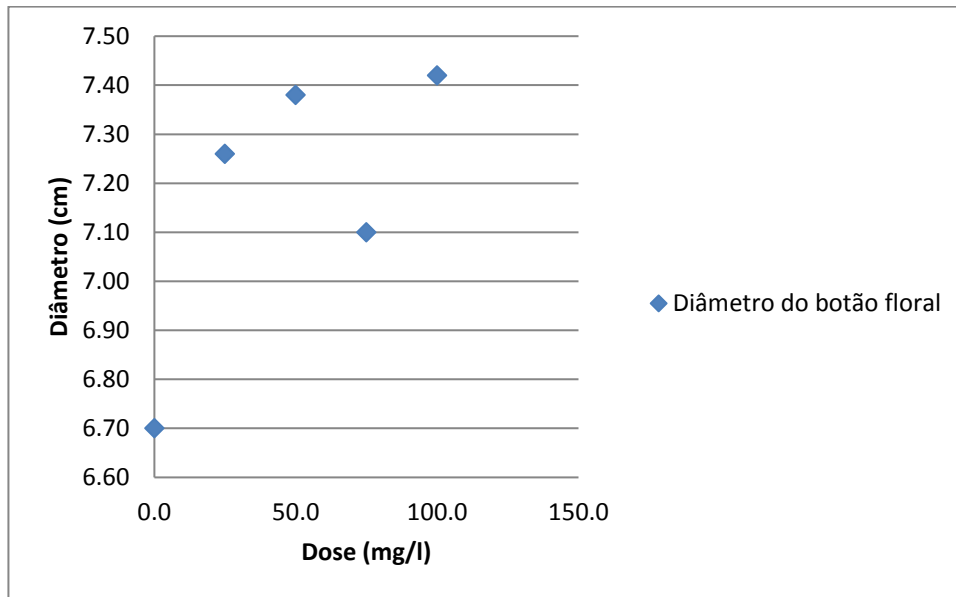


Figura 7- Diâmetro do botão floral em função de doses de hipoclorito de sódio

Os dados sobre longevidade se ajustaram ao modelo quadrático com ponto de máximo em 12,73 dias (Figura 8), sendo superior em relação ao tratamento do controle, mostrando o efeito do hipoclorito de sódio na longevidade das hastes florais, sugerindo que a dose de 50,00 mg/l deve ser utilizada.

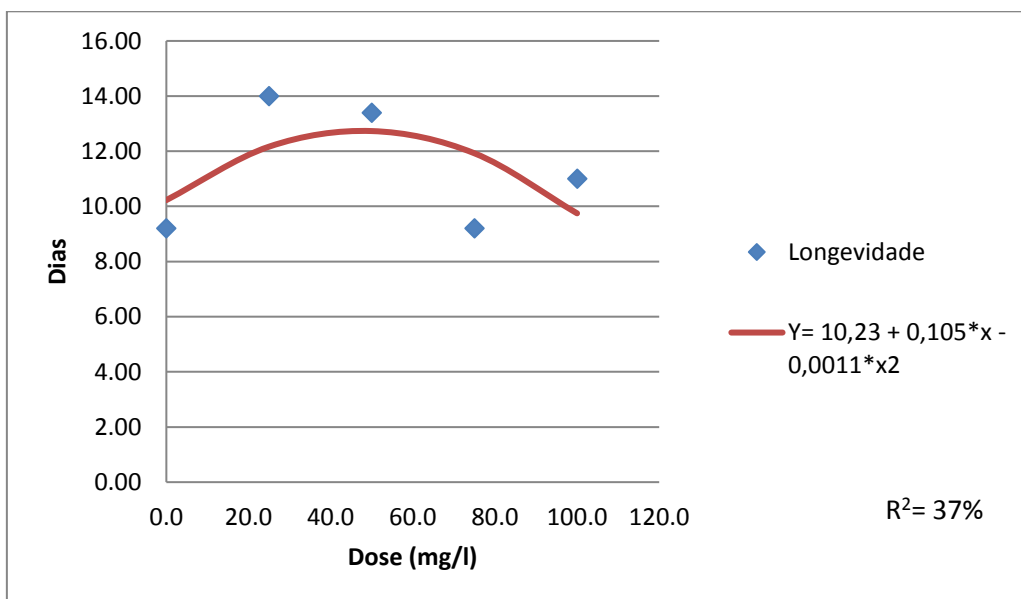


Figura 8- Longevidade das hastes florais em função de doses de hipoclorito de sódio

O hipoclorito de sódio tem grande importância na conservação pós-colheita de flores de corte, em função de seu efeito germicida e antioxidante (Barbosa, 2011). Experimentos realizados por Almeida *et al.*, (2006), mostraram que o hipoclorito de sódio a 50,00 mg/l retardou a abertura de botões de rosas Grand Gala e proporcionou satisfatório período de conservação das hastes, o que comprova a eficiência desta substância (Reis, 2009). Por sua vez, Nowak e Rudnicki, (1990) recomendam que flores de corte não fiquem muito tempo em contato com o hipoclorito, pois o cloro pode ser prejudicial às hastes. Durigan, (2009), observou que o hipoclorito de sódio à 25,00 mg/l evitou que 50% de hastes de gérbera Suzanne avaliadas apresentassem tombamento depois de 15,00 dias, constatando o menor efeito fitotóxico do cloro em concentração mais baixa do que as utilizadas, uma vez que a dose de 100,00 mg/l causou escurecimento na base das hastes.

5.3- Experimento 3 – Eficiência de soluções conservantes na vida pós-colheita de botões de rosa Grand Gala

De acordo com a tabela 1, observa-se que não houve efeito das soluções nas características avaliadas, cujos valores médios foram 8,06 dias, 17,37 ml, 9,42 ml, 5,54 cm, para longevidade, absorção de solução, absorção de H₂O e diâmetro da flor, respectivamente. Entretanto os dados mostram que o sulfato de alumínio possibilitou maior absorção de solução e de água, cujos valores médios ficaram em 18,41 e 12,67 ml, estendendo a longevidade da haste por 9,00 dias, indicando a possibilidade do seu uso em função do baixo custo, disponibilidade e facilidade de aplicação. Van Doorn & White (1991), verificaram que o uso de sulfato de alumínio em rosas cultivar Sônia inibiu o desenvolvimento de bactérias no pedúnculo das mesmas, mostrando seu efeito bactericida. Embora não tenha ocorrido diferença significativa entre as soluções para absorção de água pelas hastes florais, maior absorção, 12,67 ml ocorreu na presença do sulfato de Alumínio, enquanto os valores médios para as demais substâncias ficaram entre 8,87 ml e 9,99 ml. Já a absorção média de água na ausência das substâncias foi apenas de 5,95 ml, mostrando a importância das soluções na manutenção da turgidez das hastes florais (Tabela 1). Em experimento com copo-de-leite, hastes tratadas com solução conservante com sulfato de alumínio apresentaram bons níveis de absorção de água (Sales, 2014), que pode ter ocorrido em função do efeito germicida que este sal

possui, impedindo o desenvolvimento microbiano, responsável pela oclusão vascular (Hutchinson, 2013).

Tabela 1- valores médios para as características: Longevidade, Absorção do produto, Absorção de Água, Abertura do botão floral em função dos produtos com suas respectivas concentrações

Solução conservante	Longevidade	Absorção da solução	Absorção de Água	Diâmetro do botão floral
Testemunha	7,67 A	17,92 A	5,95 A	4,47 A
8-HQC	8,33 A	17,02 A	9,99 A	5,73 A
Flower	8,67 A	17,24 A	9,05 A	6,10 A
Hip. De sódio	7,67 A	15,86 A	8,87 A	5,23 A
Ácido cítrico	7,00 A	17,79 A	9,96 A	6,43 A
Sulf. De Al	9,00 A	18,41 A	12,67 A	5,30 A

*Letras iguais na coluna indicam que os valores não se diferenciam significativamente pelo teste de tukey à 10% de significância

5.4- Experimento 4 – Eficiência de soluções conservantes na vida pós-colheita de botões de rosa Osiana em ponto de colheita aberto

Quanto à longevidade, os dados observados comprovaram a eficiência das soluções de Sulfato de Alumínio, Flower e Hipoclorito de Sódio, cujos valores foram de 13,00, 12,60 e 11,67 dias respectivamente, enquanto que no tratamento controle a longevidade foi de 8,00 dias. Estes resultados sugerem a utilização de Sulfato de Alumínio ou hipoclorito em função do baixo custo, disponibilidade e facilidade de aplicação. Seyf, (2012), mostrou que o uso de sulfato de alumínio em rosas cv. Boeing propiciou longevidade de 12,30 dias, valor superior aos observados nas hastes colocadas na ausência de solução, 3,30 dias. Para a característica Absorção da solução, houve diferença significativa em função das substâncias, sendo que maior volume absorvido ocorreu quando as hastes foram colocadas em água, valor superior ao observado quando se utilizou hipoclorito de sódio, e semelhante aos observados quando se utilizou as demais substâncias. Do mesmo modo, para a característica absorção de H₂O, houve diferença significativa em função das substâncias utilizadas no experimento, sendo que maior volume absorvido ocorreu quando se utilizou a substância Flower, superior ao observado quando se utilizou o Hipoclorito de sódio e semelhante aos valores observados quando da utilização das outras soluções.

Para a característica Diâmetro do botão floral, também houve diferença significativa em função das substâncias utilizadas no experimento, sendo que os

maiores valores ocorreram quando se utilizaram as soluções das substâncias Flower e Sulfato de Alumínio, valores superiores à testemunha e semelhantes aos das demais soluções (Tabela 2). Antes, *et al.*, (2007), observaram que em rosas cultivar Vegas, o uso de Flower a 7,50 ml/l causou abertura de 5,41 cm, que foi superior à testemunha, cujo valor foi 0,39 cm. Já experimento realizado por Seyf, (2012), mostraram que hastes de rosa Boeing tratadas com sulfato de alumínio a 150,00 e 300,00 mg/l, apresentaram maior diâmetro em comparação com hastes contidas somente em água.

Tabela 2- valores médios para as características: Longevidade, Absorção do produto, Absorção de Água, Abertura do botão floral em função dos produtos com suas respectivas concentrações

Solução conservante	Longevidade	Absorção da solução	Absorção de Água	Diâmetro do botão floral
Testemunha	8,00 A	16,54 A	9,69 AB	4,23 B
8-HQC	9,33 A	15,61 AB	10,06 AB	5,37 AB
Flower	12,67 A	15,24 AB	10,47 A	7,37 A
Hip. De sódio	11,67 A	11,19 B	6,73 B	5,37 AB
Ácido cítrico	6,00 A	13,54 AB	8,85 AB	4,73 AB
Sulf. De Al	13,00 A	12,84 AB	9,11 AB	7,03 A

*Letras iguais na coluna indicam que os valores não se diferenciam significativamente pelo teste de tukey à 10% de significância

5.5- Experimento 5 – Eficiência de soluções conservantes na vida pós-colheita de botões de Osiana em ponto de colheita fechado

Para a característica Absorção da solução, houve diferença significativa em função das substâncias utilizadas, sendo que os maiores volumes absorvidos ocorreram nas soluções de Hipoclorito de sódio e 8-HQC, os quais foram superiores aos volumes das demais soluções. Para as características Absorção de Água e Diâmetro do Botão Floral não houve diferença significativa entre os tratamentos, cujos valores médios foram 9,03 ml e 2,53 cm respectivamente (Tabela 3).

De acordo com a tabela 3, observa-se que, para a característica longevidade, houve diferença significativa entre as substâncias utilizadas, sendo que maior longevidade foi observada na presença de Sulfato de Alumínio, cujo valor foi superior aos observados quando se utilizou o 8-HQC, ácido cítrico e água e semelhante aos valores observados quando se utilizou as demais substâncias. Segundo Jung e Kampf, (1989), o sulfato de alumínio possui efeito acidificante em solução, inibindo o

desenvolvimento de microrganismos, reduzindo a oclusão vascular. Em experimento realizado por Barbosa e Kampf, (1997), o sulfato de alumínio, na dose de 800,00 mg/l proporcionou boa qualidade comercial aos botões de rosa da variedade Ilseta em ponto fechado (Barbosa, 2015).

Tabela 3- Valores médios para as características: Longevidade, Absorção do produto, Absorção de Água, Abertura do botão floral em função dos produtos com suas respectivas concentrações

Solução conservante	Longevidade	Absorção da solução	Absorção de Água	Diâmetro do botão floral
Testemunha	6,00 B	7,46 B	9,21 A	5,07 A
8-HQC	6,67 B	9,99 A	7,79 A	4,80 A
Flower	10,33 AB	7,47 B	10,5 A	4,60 A
Hip. De sódio	8,00 AB	10,98 A	7,60 A	5,00 A
Ácido cítrico	6,00 B	6,48 B	9,93 A	3,40 A
Sulf. De Al	12,67 A	7,22 B	9,13 A	5,87 A

*Letras iguais na coluna indicam que os valores não se diferenciam significativamente pelo teste de tukey à 10% de significância

6-CONCLUSÕES

A solução de sacarose na concentração de 7,50 % deve ser utilizada, uma vez que propiciou longevidade de 16,00 dias.

A solução de hipoclorito de sódio na concentração de 50,00 mg/l deve ser utilizada, uma vez que propiciou longevidade de 12,73 dias.

A solução de sulfato de alumínio foi eficiente na expansão da longevidade das hastes florais cv. Grand Gala.

As soluções sulfato de alumínio, Flower e hipoclorito de sódio foram eficientes na extensão da vida de vaso de hastes de rosa Osiana em ponto aberto, cujos valores foram de 13,00, 12,67 e 11,67 dias, respectivamente, sugerindo a utilização de sulfato de alumínio em função de seu baixo custo.

As soluções sulfato de alumínio, Flower e hipoclorito de sódio foram eficientes na extensão da vida de vaso de hastes de rosa Osiana em ponto fechado, cujos valores foram de 12,67, 10,33 e 8,00 dias, respectivamente, sugerindo a utilização de sulfato de alumínio em função de seu baixo custo.

As substâncias Sulfato de Alumínio e Hipoclorito de sódio foram mais ou tão eficientes quanto à solução comercial Flower, mostrando a viabilidade e a eficiência de utilização destas soluções.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOCK, B., NICHOLS, R. Effects of sucrose on water relations of cut, senescing, carnation flowers. **Annals of Botany**, v.44, p.221-230, 1979. Disponível em: <https://academic.oup.com/aob/article-abstract/44/2/221/130540/Effects-of-Sucrose-on-Water-Relations-of-Cut>. Acesso em 21 de Maio de 2017.

ALMEIDA, E.F.A.; LIMA, L.C.O.; SILVA, F.C.; RESENDE, M.L.; NOGUEIRA, D. A; PAIVA, R. Diferentes conservantes comerciais e condições de armazenamento na pós-colheita de rosas. **Revista Ceres**, v. 56, n. 2, p. 193-198, 2009. Disponível em: <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3427/1307>. Acesso em 01 de Junho de 2017.

ALMEIDA, E.F.A.; OLIVEIRA PAIVA, P.D.; OLIVEIRA LIMA, L.C.; CORDEIRO SILVA, F.¹, RESENDE, M.L.; PAIVA, R.; ALVES NOGUEIRA, D. **Conservação pós-colheita de rosas: efeito de diferentes conservantes e condições de armazenamento**, 2006. Disponível em: www.maa.gba.gov.ar/.../55%20Conservacao%20pos-colheita%20de%20rosas.doc. Acesso em: 31 de janeiro de 2017.

ALMEIDA, E.F.A., PAIVA, P.D.O., LIMA, L.C.O., RESENDE, M.L., TAVARES, T.S., CARNEIRO, D.N.M., FONSECA, J. PAIVA, R. 2007. Soluções de condicionamento para conservação pós-colheita de inflorescências de copo-de-leite armazenadas em câmara fria. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 5, p. 1442 – 1445, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782007000500035. Acesso em 26 de Maio de 2017.

ANTES, R. B. **Oclusão vascular na pós-colheita de rosas e gerbera de corte**, 2007. 91 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Acesso em 01 de Maio de 2017.

ANTES, R.B.; MONTERO, C. R. S.; RIETH, S.; BENDER, R. J. Bloqueio vascular em hastes de rosas de corte cv. 'Vegas'. **Revista Brasileira de Biociências**, Gramado, v.5, supl. 1, p.471-473, 2007. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb>. Acesso em 29 de Março de 2017.

BAÑÓN ARIAS, S.; CIFUENTES ROMO, D.; HERNANDEZ, J. A. F.; BENEVENTE-GARCIA, A. LA ROSA. IN: BAÑÓN ARIAS, S.; CIFUENTES ROMO, D.; HERNANDEZ, J. A. F.; BENEVENTE-GARCIA, A. GERBERA, LILIUM, TULIPÁN Y ROSA. MADRID: MUNDI-PRENSA, 1993, cap. 4, p.202-250.

BARBOSA, J. G (Editor). Palma-de-santa-rita (gladíolo): produção comercial de flores e bulbos. Editora UFV, Viçosa-MG, 113 p., 2011.

BARBOSA, J. G.; GROSSI, J. A. S.; FINGER, F. L.; SANTOS, J. M. (Editor). Produção comercial de rosas. Editora Aprenda Fácil, Viçosa-MG, 225 p., 2015.

- CAVASINI, R. **Inibidores de etileno na pós-colheita de Lisianthus**, 2013. 93 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2013.
- CORDEIRO D. C.; FINGER F. L.; SANTOS J. S.; KARSTEN, J.; BARBOSA, J. G. Sensibilidade da rosa ‘Osiana’ ao etileno. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 3, p. 677 – 681, 2011. Acesso em 07 de Março de 2017. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/908/90821051015/>. Acesso em 27 de Maio de 2017.
- DURIGAN, M.F.B. **Fisiologia e conservação póscolheita de flores cortadas de gérbera**, 2009. 171 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009. Acesso em 05 de Dezembro de 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/105232>. Acesso em: 02 de Maio de 2017.
- FARAGHER, J. T.; SLATER, D.; JOYCE AND V. WILLIAMSON. 2002. Postharvest handling of Australian flowers: from Australian native plants and related species, a practical workbook. Disponível em: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20113300253>. Acesso em 30 de Abril de 2017.
- GONZAGA, A.R.; MOREIRA, L.A.; LONARDONI, F. E.; FARIA, R.T. Longevidade pós-colheita de inflorescências de girassol afetada por nitrato de prata e sacarose. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 7, n. 1, p. 73-77, 2001. Disponível em: <https://ornamentalhorticulture.emnuvens.com.br/rbho/article/viewFile/81/13>. Acesso em 29 de Maio de 2017.
- Hastenreiter, F. A.; Vieira, J. G. Z.; Faria, R. T. Longevidade pós-colheita de flores de *Oncidium varicosum* (Orchidaceae). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.27, n.1, p.27-34, 2006. Disponível em: http://www.uel.br/proppg/portal/pages/arquivos/pesquisa/semina/pdf/semina_27_1_19_4.pdf. Acesso em 01 de Março de 2017.
- HUTCHINSON M.J.; MUCHIRI, J. N; WAITHAKA, K. Effects of chemical preservatives and water quality on postharvest keeping quality of cut Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* L). **Botswana Journal of Agriculture and Applied Sciences**, Gaborone, v. 9, n. 1, p. 8-18, 2013. Disponível em: <http://journals.ub.bw/index.php/bojaas/article/view/183/63>. Acesso em 01 de Março de 2017.
- JONES, R.B.; HILL, M. 1993. The effect of germicides on the longevity of cut flowers. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** v. 118, n. 3, p. 350-354. Disponível em: <http://journal.ashspublications.org/content/118/3/350.full.pdf>. Acesso em 26 de Maio de 2017.
- JUNG, M.; KAMPF, A.N. Conservação de cravos após a colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 229-232, 1989. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/viewFile/14202/8154>. Acesso em 21 de Fevereiro de 2017.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 20, 2,p. 115 – 120, 2014. Disponível em: http://www.uesb.br/flower/wa_files/florbrasil2.pdf. Acesso em 01 de Março de 2017.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. 2013: Balanço do comércio exterior da floricultura brasileira. **Contexto e Perspectiva**, Boletim de Análise Conjuntural, 2014.

LANDGRAF, P.R.C.; PAIVA, P.D.O. Produção de flores cortadas no estado de Minas Gerais. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.33, n.1, p.120-126, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Patricia_Paiva2/publication/250050483_Producao_de_flores_cortadas_no_estado_de_Minhas_Gerais/links/546736390cf2f5eb1802fc34/Producao-de-flores-cortadas-no-estado-de-Minas-Gerais.pdf. Acesso em 22 de Maio de 2017.

NOWAK, J.; RUDNICKI, R. M. **Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens, and potted plants**. 2. ed. Portland, Oregon Timber Press, 1990. 210 p. Disponível em: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US19910113073>. Acesso em 02 de Março de 2017.

PONTES, F. S. S. **Principais pragas e nível tecnológico do seu manejo na floricultura cearense: um estudo de caso para a cultura da roseira**, 2007. 80 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

REIS, S. N. **Soluções de Pulsing e de manutenção pós-colheita de flores**, 2009. 73 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

ROGERS M. N. An historical and critical review of postharvest physiology research on cut flowers. **HortScience**, St. Joseph, v.8, p. 189 – 194, 1973. Disponível em: <http://kdb.kew.org/kdb/detailedresult.do?id=42370>. Acesso em 29 de Maio de 2017.

SALES, T. S. **Qualidade pós-colheita de copo-de-leite: relações hídricas e concentrações de carboidratos endógenos**, 2014. 90 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

SEYF M.; KHALIGHI A.; MOSTOFI Y.; NADERI R. Study on the effect of aluminum sulfate treatment on postharvest life of the cut rose 'Boeing' (Rosa hybrid cv. Boeing). **Journal of Horticulture, Forestry Biotechnology**, v. 16, n. 3, p. 128–132, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Younes_Mostofi/publication/258940797_Study_on_the_effect_of_aluminum_sulfate_treatment_on_postharvest_life_of_the_cut_rose_'Boeing'_Rosa_hybrida_cvBoeing/links/0046353502098e31a6000000.pdf. Acesso em 29 de Maio de 2017.

SILVA, L. R. da; SILVA, S. de M. Armazenamento de crisântemos brancos sob condição ambiente utilizando soluções conservantes. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 85-92, 2010. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/4457/445744095008.pdf>. Acesso em 30 de Maio de 2017.

VAN DOORN, W.G.; WITTE, Y. Effect of dry storage on bacterial counts in stems of cut rose flowers. **HortScience**,v.26, n. 12, p. 1521–1522, 1991. Disponível em: <http://hortsci.ashspublications.org/content/26/12/1521.full.pdf>. Acesso em 31 de Maio de 2017.