



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS  
CURSO DE AGRONOMIA

MICHAEL HENRIQUES PEREIRA

**SOLUÇÕES CONSERVANTES E PRÉ-TRATAMENTO COM SACAROSE NO  
CONDICIONAMENTO DE ROSAS CORTADAS CV. 'RED NAOMI'**

CHAPADINHA-MA

2018

MICHAEL HENRIQUES PEREIRA

**SOLUÇÕES CONSERVANTES E PRÉ-TRATAMENTO COM SACAROSE NO  
CONDICIONAMENTO DE ROSAS CORTADAS CV. 'RED NAOMI'**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias  
e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão –  
UFMA, como requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Agronomia.

Graduando: Michael Henriques Pereira

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da  
Silva-Matos

CHAPADINHA-MA

2018

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Pereira, Michael Henriques.

Soluções conservantes e pré-tratamento com sacarose no condicionamento de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' / Michael Henriques Pereira. - 2018.

54 p.

Orientador(a): Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos.

Monografia (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2018.

1. Floricultura. 2. Pós-colheita. 3. Rosa hybrida. 4. Senescência. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Título.

MICHAEL HENRIQUES PEREIRA

**SOLUÇÕES CONSERVANTES E PRÉ-TRATAMENTO COM SACAROSE NO  
CONDICIONAMENTO DE ROSAS CORTADAS CV. 'RED NAOMI'**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias  
e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão –  
UFMA, como requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Agronomia.

Graduando: Michael Henriques Pereira

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da  
Silva-Matos

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Professora / CCAA – Agronomia – UFMA

---

Prof. Dr. Khalil de Menezes Rodrigues

Professor / CCAA – Agronomia – UFMA

---

Msc. Nítalo André Machado Farias

Doutorando da Universidade Federal do Ceará

## AGRADECIMENTOS

Às minhas avós, Maria e Vanilda, e meu avô, Miguel, por toda a educação ao longo da minha vida e pelo apoio para a realização deste curso;

Aos meus pais, Roberta e Marcos, por acreditar e oferecer o suporte necessário para a realização deste sonho;

Aos meus irmãos Ana Paula, Carlos Henrique e Luan, que peço desculpas em me ausentar em uma fase tão importante de vossas vidas;

À Luana, por estar presente em todos momentos da minha vida desde que finalmente nos encontramos;

Ao meu tio Rodrigo, exemplo que tenho como referencial de valores, incentivador e grande responsável pela minha formação como pessoa.

Ao Khalil, por toda paciência, suporte em momentos delicados e incentivo para a conclusão deste curso.

À família Carvalhaes, cuja vivência e valores passados foram fundamentais para a inspiração e incentivo para a realização da graduação em Agronomia.

Aos alunos da turma 2014.1, em especial ao amigo de graduação Álef, que inclusive me ajudou na coleta das variáveis deste trabalho.

À professora Jane, por ceder o laboratório que possuía das condições adequadas para a realização deste trabalho;

À Monik, aluna do curso de Agronomia, que me ajudou na montagem do experimento e com a recepção das hastes às 3 horas da manhã!

Ao Kléber, aluno do curso de Agronomia, pela ajuda na montagem do experimento.

Aos professores que contribuíram para minha formação, e especialmente para a minha professora-orientadora Dra. Raissa, por acreditar no projeto e ter fornecido todas as condições possíveis para a realização desta monografia.

*“Vó, eu sei...  
Moro em outro mundo, sim  
Onde só o amor é lei  
Me ensinou assim...”*

*Resta achar...  
Onde mora a perfeição  
Entre o amor e a razão  
Assim serei feliz...”*

*Vou sempre ser seu...  
Seu sorriso é meu  
Lhe peço que tenha a coragem de  
confiar em sua criação. ”*

*-Gustavo Bertonini*

## RESUMO

Assim como a maioria dos produtos hortícolas, rosas cortadas, possuem alta perecibilidade devido aos intensos processos catabólicos que estão sujeitas. As causas da senescência em rosas cortadas em condicionamento, na maioria das vezes, estão relacionadas ao esgotamento de fontes fáceis de carboidratos solúveis e obstrução dos vasos condutores por microrganismos. Objetivou-se avaliar a variação da massa fresca, índices qualitativos, falha de abertura floral e longevidade útil de hastes cortadas cv. 'Red Naomi' aos efeitos de soluções de condicionamento. As hastes recebidas foram padronizadas em 30 cm, com o corte da base em forma de bisel e as folhas removidas com a manutenção das duas folhas compostas mais superiores. Adotou-se um delineamento fatorial inteiramente casualizado em arranjo fatorial 5x3 com cinco repetições, sendo cinco soluções de condicionamento (água, hipoclorito de sódio (40 mg.L<sup>-1</sup>); dicloroisocianurato de sódio (100 mg.L<sup>-1</sup>); Crystal Clear® e Flower Plus®) e *pulsing* de sacarose por 12 horas, ao nível de 0%, 1.5% ou 3%. Aplicou-se o teste F e Tukey se os dados considerados normais pelo teste de Shapiro-Wilk, se considerados não-normais, aplicou-se o teste de Kruskal Wallis. As rosas tratadas com Flower Plus® e Crystal Clear® apresentaram as menores perdas de massa fresca quando tratadas com *pulsing* ao nível de 0% e 1.5%, respectivamente. Independente do *pulsing*, rosas condicionadas em solução de hipoclorito de sódio, obtiveram às maiores perdas de massa fresca. O *pulsing* não contribuiu para melhora dos índices qualitativos, de tal forma que as soluções duas soluções comerciais testadas, apresentaram índices qualitativos reduzidos quando associados com *pulsing* ao nível de 3%, o mesmo ocorreu para a porcentagem de falha da abertura floral. As rosas tratadas com hipoclorito de sódio obtiveram a maior porcentagem de falha de abertura floral. Hastes florais tratadas com Flower Plus® sem *pulsing*, apresentaram 8 dias de condicionamento útil, ao passo que rosas condicionadas em hipoclorito de sódio, apenas 4 dias. Para o condicionamento de rosas cortadas cv. 'Red Naomi', recomenda-se a utilização do Flower Plus® ou do Crystal Clear®, sem a utilização do *pulsing*.

Palavras chaves: floricultura, pós-colheita, *Rosa hybrida*, senescência

## ABSTRACT

Like most vegetables, cutting roses have high perishability due to the intense catabolic processes they are subjected to. The causes of senescence in roses in conditioning, most of the time, are related to the exhaustion of easy sources of soluble carbohydrates and obstruction of the conducting channels by microorganisms. The objective was to evaluate the fresh mass variation, qualitative indices, floral opening failure and useful longevity of cut stems cv. 'Red Naomi' to the effects of conditioning solutions. The received stems were standardized at 30 cm, with the bevelled base cut and the leaves removed with the maintenance of the two uppermost composite sheets. A completely randomized factorial design was used in a 5x3 factorial arrangement with five replicates, with five conditioning solutions (water, sodium hypochlorite (40 mg.L<sup>-1</sup>), sodium dichloroisocyanurate (100 mg.L<sup>-1</sup>), Crystal Clear® and Flower Plus®) and sucrose pulsing for 12 hours at the 0%, 1.5% or 3% level. The F and Tukey test were applied if the data considered normal by the Shapiro-Wilk test, if considered non-normal, the Kruskal Wallis test was applied. Roses treated with Flower Plus® and Crystal Clear® presented the lowest fresh mass losses when treated with pulsing at 0% and 1.5%, respectively. Regardless of pulsing, roses conditioned in sodium hypochlorite solution, obtained the greatest losses of fresh mass. Pulsing did not contribute to the improvement of the qualitative indices, so that the commercial solution tested two solutions showed reduced qualitative indices when associated with pulsing at the level of 3%, the same occurred for the percentage of failure of the floral opening. Roses treated with sodium hypochlorite obtained the highest percentage of floral opening failure. Floral stems treated with Flower Plus® without pulsing presented 8 days of conditioning, whereas roses conditioned in sodium hypochlorite, only 4 days. For the conditioning of cut roses cv. 'Red Naomi', it is recommended to use Flower Plus® or Crystal Clear®, without the use of pulsing.

Keywords: floriculture, post-harvest, *Rosa hybrid*, senescence

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Lista detalhada dos tratamentos.....	<b>28</b>
<b>Tabela 2.</b> Critérios de notas estabelecido para atribuição aos aspectos qualitativos .....	<b>29</b>
<b>Tabela 3.</b> Análise de variância (ANOVA) do índice de variação da massa (IVM) de rosas cortadas cv. Red Naomi em soluções de manutenção de água, hipoclorito de sódio, dicloroisocianurato de sódio, Crystal Clear® e Flower Plus®, após <i>pulsing</i> de sacarose em diferentes concentrações.....	<b>32</b>
<b>Tabela 4.</b> Médias da interação do índice de variação da massa (IVM) de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' em soluções de manutenção de água, hipoclorito de sódio, dicloroisocianurato de sódio, Crystal Clear® e Flower Plus®, após <i>pulsing</i> de sacarose em diferentes concentrações.....	<b>33</b>
<b>Tabela 5.</b> Resumo da análise de variância das variáveis de índices qualitativos (IQs) de turgescência da pétala (ITU), escurecimento da pétala (IEP), ângulo do pedúnculo (IAP), aspecto das folhas (IAF), de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' em soluções de manutenção de água, hipoclorito de sódio, dicloroisocianurato de sódio, Crystal Clear® e Flower Plus®, após <i>pulsing</i> de sacarose em diferentes concentrações.....	<b>42</b>
<b>Tabela 6.</b> Médias da interação do índice de turgescência das pétalas (ITU), índice de escurecimento das pétalas (IEP), ângulo do pedúnculo (IAP), índice do aspecto das folhas (IAF) de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' em soluções de manutenção de água, hipoclorito de sódio, dicloroisocianurato de sódio, Crystal Clear® e Flower Plus®, após <i>pulsing</i> de sacarose em diferentes concentrações.....	<b>43</b>
<b>Tabela 7.</b> Médias do teste H da falha da abertura floral (%) de rosas cortadas cv. Red Naomi em soluções de manutenção de água, hipoclorito de sódio, dicloroisocianurato de sódio, Crystal Clear® e Flower Plus®, após <i>pulsing</i> de sacarose em diferentes concentrações.....	<b>45</b>
<b>Tabela 8.</b> Análise de variância (ANOVA) da longevidade de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' em soluções de manutenção de água, hipoclorito de sódio, dicloroisocianurato de sódio, Crystal Clear® e Flower Plus®, após <i>pulsing</i> de sacarose em diferentes concentrações .....	<b>47</b>
<b>Tabela 9.</b> Médias da longevidade de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' em soluções de manutenção de água, hipoclorito de sódio, dicloroisocianurato de sódio, Crystal Clear® e Flower Plus®, após <i>pulsing</i> de sacarose em diferentes concentrações.....	<b>48</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Porcentagem de variação da massa fresca em relação ao dia anterior de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas em água tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h.....**34**
- Figura 2.** Variação da massa fresca de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas em água tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h.....**34**
- Figura 3.** Porcentagem de variação da massa fresca em relação ao dia anterior de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas em hipoclorito sódio 40mg L<sup>-1</sup> tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h.....**35**
- Figura 4.** Variação da massa fresca de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas em solução de hipoclorito sódio 40mg L<sup>-1</sup> tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h.....**36**
- Figura 5.** Porcentagem de variação da massa fresca em relação ao dia anterior de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas em dicloisocianurato de sódio (DIC) 100 mg.L<sup>-1</sup> tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h.....**37**
- Figura 6.** Variação da massa fresca de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas em solução de dicloisocianurato de sódio (DIC) 100 mg L<sup>-1</sup> tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h.....**38**
- Figura 7.** Porcentagem de variação da massa fresca em relação ao dia anterior de rosas cortadas cv. Red Naomi condicionadas em Crystal Clear® tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h.....**39**
- Figura 8.** Variação da massa fresca de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas por Crystal Clear® tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h.....**39**
- Figura 9.** Porcentagem de variação da massa fresca em relação ao dia anterior de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas em Flower Plus® tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h.....**40**
- Figura 10.** Variação da massa fresca de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas por Flower Plus® tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h.....**41**

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>19</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>20</b>
2.1. OBJETIVO GERAL .....	20
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>20</b>
3.1. ASPECTOS BOTÂNICOS .....	20
3.2. ROSA CV. 'RED NAOMI' .....	21
3.3. SENESCÊNCIA DAS FLORES CORTADAS.....	21
3.4. SOLUÇÕES DE CONSERVAÇÃO .....	22
3.5. <i>PULSING</i> .....	23
3.6. SACAROSE .....	23
3.7. DICLOROISOCIANURADO DE SÓDIO.....	24
3.8. HIPOCLORITO DE SÓDIO.....	25
3.9. SOLUÇÕES COMERCIAIS .....	25
3.10. RELAÇÕES HÍDRICAS E QUALIDADE DA ÁGUA.....	26
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>27</b>
4.1. AVALIAÇÕES QUALITATIVAS.....	28
4.2. AVALIAÇÕES QUANTITATIVAS.....	30
4.2.1. Variação de Massa .....	30
4.2.2. Índice de Variação de Massa.....	30
4.2.3. Taxa de Falha da Abertura Floral .....	31
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>32</b>
5.1 VARIÇÃO E PERDA DE MASSA FRESCA.....	32
5.2 ÍNDICES DE QUALIDADE.....	41
5.3 FALHA DE ABERTURA FLORAL .....	45
5.4 LONGEVIDADE COMERIAL DA HASTE.....	47
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	<b>49</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>50</b>

## 1. INTRODUÇÃO

As rosas apresentam-se como o produto mais importante entre os produtos gerados pela floricultura mundial, movimentando valores na ordem de dez bilhões de dólares por ano (GUTERMAN et al., 2002). No agronegócio da floricultura brasileira o segmento das flores cortadas são as que mais se destacam, representam cerca de 40% do comércio brasileiro de plantas e flores ornamentais (REETZ, 2007).

O segmento da floricultura que estão incluídas as flores e folhagens cortadas é um dos mercados mais exigentes com relação ao padrão de qualidade. No geral, é exigido certificações de qualidade que abordam diversos requisitos, entre eles a durabilidade de condicionamento em vaso (ASGHARI et al., 2014).

“Flores de corte” ou “Flores cortadas” é um termo utilizado para designar flores, botões florais, inflorescências e ainda outras partes de plantas que são comercializadas separadas das plantas que as produziram (IBRAFLOR, 2015).

Ao contrário dos demais produtos hortícolas, em que os critérios de qualidade estão acordados e quantificados, no segmento das flores cortadas os critérios de qualidades ainda estão sujeitos há um grande grau de subjetividade, especialmente devido aos seus atributos qualitativos inatos ao produto. Em geral, a qualidade das hastes cortadas pode ser estimada através do tempo em que o produto cumpre as expectativas de quem os compra (OLIVEIRA, 2015).

O período compreendido entre a colheita e o consumidor final é o momento mais crítico da cadeia produtiva, onde são estimadas perdas de até 40% da produção em virtude, principalmente, do manejo inadequado das hastes (DIAS-TAGLIACCOZZO; CASTRO, 2002) e o transporte (HARKEMA et al., 2013).

Dentre as causas que podem reduzir a qualidade de hastes cortadas e sua consequente vida útil, pode-se citar a exaustão das reservas energéticas (principalmente açúcares solúveis), a produção do etileno via respiração, e ocorrência de fungos e/ou bactérias nas soluções de vaso ou vasos condutores (ROGERS, 1971; HARDENBURG et al., 1986). A perda da turgescência em flores cortadas, está comumente relacionada pela deficiência de absorção da água de solução e/ou pela transpiração demasiada (WISNIEWSKI et al., 2001; MERCURIO, 2002).

Nesse contexto, diversas pesquisa vem sendo desenvolvidas objetivando promover tecnologias para o a pós-colheita de flores cortadas, uma vez que a

infraestrutura disponível nem sempre é a ideal, para maximizar a longevidade das hastes. Assim, afim de fortalecer esta cadeia produtiva, como na avaliação de conservantes florais e pulsing (COELHO et al., 2012), em métodos de detecção de etileno para a tecnologia de pós colheita (CAPRIOLI; QUERCIA, 2014) e condições de transporte (HARKEMA et al., 2013).

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar a eficácia do uso de conservantes florais e do uso de *pulsing* de sacarose, na rosa de corte cv. 'Red Naomi'.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a perda de massa fresca relativa ao dia anterior da rosa de corte cv. 'Red Naomi' em diferentes soluções de manutenção;
- Verificar a perda de massa fresca acumulada da rosa de corte cv. 'Red Naomi' em diferentes soluções de manutenção;
- Determinar a taxa de falha na abertura floral;
- Estabelecer a longevidade comercial da rosa de corte cv. 'Red Naomi'.

## 3. REVISÃO DE LITERATURA

### 3.1. ASPECTOS BOTÂNICOS

A família Rosaceae agrupa cerca de 95 gêneros, e tem sido descrita como de difícil definição devido à grande diversidade morfológica que exhibe (DICKINSON et al., 2002). Conta com aproximadamente 3.000 espécies dispersas no mundo, especialmente no Hemisfério Norte. A família apresenta gêneros de grande importância econômica, devido à utilização de suas flores, como *Rosa*, ou de seus frutos, como *Malus* (maçã), *Pyrus* (pêra), *Prunus* (pêssego, nectarina, ameixa e damasco), *Fragaria* (morango) e *Rubus* (amoras e framboesas) (REITZ, 1996).

O gênero *Rosa* está representando por plantas normalmente rústicas, com folhas de cor verde escuro, imparipenadas, que apresentam acúleos nas hastes e suas flores de inúmeras cores se formam a partir de botões florais (NUNES, 1974). Sendo que, as roseiras podem ser classificadas quanto aos hábitos de crescimento

em em arbustivas (híbridas de chá, floribundas, poliantas, grandiflora e miniaturas), trepadeiras (sarmentosa, flor grande, semperflorens) e rasteiras (GONÇALVES, 1972).

### 3.2. ROSA CV. 'RED NAOMI'

A rosa cv. 'Red Naomi', foi introduzida no mercado de flores em 2006. Atualmente, é uma das mais das rosas mais importantes do segmento. Caracteriza-se por resistência aos diferentes tipos de transportes, capacidade de armazenamento a frio e a sua longa durabilidade em solução de condicionamento (PORTA NOVA, 2018) e por ser especialmente mais sensível a ocorrência de *Botrytis cinérea*, um fungo que causa redução da qualidade da haste, do que outras cultivares (HARKEMA et al., 2013).

### 3.3. SENESCÊNCIA DAS FLORES CORTADAS

Assim como a grande maioria dos produtos provenientes da horticultura, as flores apresentam rápida perecibilidade devido ao somatório dos vários processos fisiológicos catabólicos que estão sujeitas. Alterações bioquímicas, fisiológicas e estruturais levam ao processo de desorganização e desagregação dos tecidos e órgãos, as quais promovem a senescência, sendo de natureza irreversível (FINGER et al., 2003).

A senescência é o momento da vida das plantas em que os processos anabólicos ou sínteses, são reduzidos, dando lugar aos processos de catabolismos ou degradações, que tem como consequência o envelhecimento, seguido da inevitável morte dos tecidos (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Manifesta-se de diferentes maneiras em diferentes espécies, e inclui um processo controlado endogenamente conhecido como "morte celular programada" um processo natural, que ocorre em todos os órgãos vegetais (JEDRZEJUK et al., 2013), .é um complexo processo metabólico, estritamente controlado por sinais genéticos e ambientais

Sintomas avançados de senescência são acompanhados de morte celular. Há ao menos dois tipos de morte celular são descritos em plantas: O primeiro, uma resposta hipersensível aos microrganismos invasores e é limitado a um número pequeno de células especializadas e exibe um curto período de tempo entre o estímulo externo e a morte. Essa morte celular deve ser rápida, pois a posição da célula morta

se comporta como uma barreira aos microrganismos invasores. O segundo exemplo, do qual a senescência de pétalas e folhas são exemplos, é caracterizado pela exportação de materiais importantes e leva muito mais tempo (VAN DOORN, 2004).

As flores de corte são produtos em que a perda de qualidade de hastes, folhas, ou flores podem resultar na rejeição do mercado. A perda de qualidade pode ser resultado de uma série de ocorrências, como a abscisão de folhas ou pétalas, amarelecimento das folhas, dobragem geotrópica ou fototrópica de caules (USDA, 2016).

O controle da senescência das flores cortadas é um processo que varia entre espécies e cultivares e necessitam de uma melhor eficiência das relações hídricas, redução da abscisão ou murchamento das pétalas e flores, controle do crescimento dos microrganismos e o fornecimento de substratos respiratórios (FINGER et al., 2003).

A longevidade das flores de corte está associada a fatores fisiológicos inerentes da espécie e a fatores do ambiente, como a temperatura, umidade, ação do etileno e a qualidade da água do vaso. O desequilíbrio entre a absorção de água pela haste e transpiração, causado pela obstrução física dos vasos xilemáticos, reduz a disponibilidade de água, ocorrendo murcha das pétalas e estímulo da produção de etileno (TAGLIACOZZO et al., 2005).

As flores têm diferentes graus de sensibilidade e produção de etileno, flores climatéricas apresentam elevada produção durante a senescência e aumento da sensibilidade ao etileno. Em algumas flores, geralmente aquelas com baixa produção e sensibilidade ao etileno, o fornecimento de carboidratos e a interação com ácido giberélico e citonininas exercem grande controle sobre a longevidade (TAGLIACOZZO et al., 2005).

### 3.4. SOLUÇÕES DE CONSERVAÇÃO

O estudo que tange o desenvolvimento de soluções que contribuem para o aumento da longevidade de hastes de flores cortadas é importante para o setor, uma vez que possibilita a abertura de mercados inacessíveis, assim como a redução das perdas pós-colheita (NOWAK; RUDNICK, 1990)

Nowak e Rudnick (1990), estimaram que até os anos 80, nos Estados Unidos, 70% do total das flores transportadas neste país, seja por meio aeroviário ou rodoviário, tinham apenas água em seus recipientes.

As perdas pós-colheita variam significativamente entre os países, isso é devido as características dos transportes utilizados, distância entre os mercados, infraestrutura e tecnologia disponíveis, que são diferentes. Esses fatores causam diferentes cenários na eficiência do escoamento da produção. Enquanto na Europa, as perdas pós-colheita de flores cortadas entre o produtor e o consumidor estão na casa de 25%, no Brasil os valores atingem 50% de perdas (SEBRAE, 2005).

### 3.5. PULSING

Segundo Havelly et al. (1981), são chamadas de soluções de condicionamento ou “*pulsing*” um tratamento de curta duração de pré-transporte ou armazenagem que irá afetar na longevidade da haste floral, seja em armazenamento a seco ou em soluções de manutenção em vaso.

Específicas formulações de “*pulsing*” são desenvolvidas para diferentes espécies florais, inclusive, para diferentes variedades (HALEVY et al., 1978).

### 3.6. SACAROSE

A alta taxa respiratória, e a energia demandada para o desenvolvimento floral (abertura do botão floral e sua completa exposição), requer uma grande quantidade das reservas energéticas. A maioria dos “preservativos” florais tem como principal componente em sua composição açúcar. O fornecimento do açúcar reflete na promoção de melhor desenvolvimento floral, sucesso de abertura e em vida de vaso (REID; JIANG, 2012).

As respostas ao fornecimento de açúcar em flores cortadas incluem um aumento da taxa de sucesso de abertura floral (DOI; REID, 1995), melhor pigmentação e tamanho de flores completamente abertas (CHO et al., 2001), melhora nas relações hídricas, incluindo o benefício osmótico causado pelo acúmulo de açúcares (ACOCK; NICHOLS, 1979), e a redução da sensibilidade ao etileno (NICHOLS, 1974).

Thimann et al. (1977), levantaram a hipótese de que a inanição de açúcar é a causa direta da senescência da folha. A longevidade das flores cortada está associada com a concentração de carboidratos nas flores cortadas (HAVELY; MAYAK, 1981). A senescência das flores cortadas está sob controle hormonal e também diretamente

relacionado às mudanças no estado dos carboidratos das pétalas (MAYAK et al., 1972).

Os estágios finais do desenvolvimento das flores são caracterizados por um declínio no conteúdo de carboidratos e peso seco de pétalas. O declínio gradual durante a respiração no envelhecimento as flores podem ser causada por poucas fontes fáceis de substratos respiratórios, principalmente açúcares (NICHOLS, 1973).

Segundo Havely e Mayak (1981), a sacarose em alta concentração (2-40%) fornecida como tratamento de curto prazo para flores de corte, acumula-se nas células, aumentando o potencial osmótico das pétalas. Isto permite que as flores tratadas absorvam muito mais água em comparação com as flores não tratadas.

Moraes et al. (1997), ao estudarem tratamentos de “*pulsing*” com diferentes concentrações de sacarose, observaram que a concentração de 10% contribuiu para a longevidade de hastes florais de *Clirysaittizei leícaithenittili* L.

Van Doorn (2004), revisou a evidência de que o esgotamento do açúcar era uma causa da senescência das pétalas. As mudanças na ultraestrutura, metabolismo e expressão gênica nas pétalas senescentes são notavelmente semelhantes às dos órgãos que sofrem com o esgotamento de açúcar. O atraso na degradação de proteínas e na expressão tardia de vários genes foi verificada após o fornecimento de açúcar.

Eason et al. (1997), relataram que baixos níveis de açúcar podem elevar a produção de etileno e desencadear a morte das células nas flores. Em estudo mais recente, Hoeberichts et al. (2007), verificaram que os açúcares solúveis, como a sacarose, na pétala do cravo, atuam como um repressor da senescência no nível de transcrição. Observou-se que a sacarose atua de forma mais eficiente do que o tiosulfato de prata (o tiosulfato de prata é um inibidor do receptor de etileno) na inibição da sinalização de etileno.

### 3.7. DICLOROISOCIANURADO DE SÓDIO

O Dicloro-Isocianurato de sódio (NaDCC) de sinônimo, Dicloro-S-Triazinetrione de Sódio, é um produto que vem sendo largamente utilizado em diversos setores produtivos, sendo caracterizado por ser um composto clorado orgânico comercializado na forma de pó ou comprimido efervescente, e seu uso veem sendo difundido por atender a um processo de fabricação específico para uso em alimentos, principalmente por não libera metais pesados e Trihalometano (compostos

carcinogênicos) quando hidrolisado (SANTOS; VALLE, 2008). Na década de 70, surgiram os chamados derivados clorados orgânicos, denominados de “cloramidas orgânicas”, destacando-se o Dicloro-Isocianurato de sódio (DYCHDALA, 1977).

### 3.8. HIPOCLORITO DE SÓDIO

A comprovada ação bactericida do hipoclorito de sódio é uma estratégia interessante para a preservação de flores cortadas. O hipoclorito de sódio revela-se uma alternativa de baixo custo para a preservação de flores cortadas. O hipoclorito de sódio atua no controle de microrganismos que podem obstruir os vasos condutores de água, prejudicando a correta manutenção das relações hídricas (SYSTEMA, 1975).

Existem relatos de efeitos positivos em flores cortadas, causado pela adição do hipoclorito de sódio na solução de manutenção em vaso. Para gérberas, Almeida et al. (2006), relataram que rosas cv. ‘Grand Gala’, tiveram sua abertura floral retardada, para hastes tratadas em solução com hipoclororito de sódio, resultado considerado positivo para rosas em armazenamento.

### 3.9. SOLUÇÕES COMERCIAIS

Nos anos 90, surgiram no mercado uma grande quantidade de conservantes florais. Com a constante necessidade fornecer produtos que possam acondicionar uma maior possibilidade de tempo de vida e qualidade para as flores e folhagens de corte, estão disponíveis no mercado diversos produtos com esta finalidade, podemos citar: Floralife®, Progibb®, Roselife®, Crystal®, Flower®, Flower Plus® (STAHELIN, 2009).

Analisando a fisiologia pós-colheita de sorvetão (*Zingiber spectabile*), Santos et al. (2008), recomendam o uso do conservante Progibb®, como o mais indicado para conservação em vaso desta espécie.

Os conservantes florais comerciais podem ser utilizados durante toda a cadeia de distribuição de flores de corte, desde o produtor, passando pelas *warehouses*, floristas e até mesmo pelo consumidor final (HARDENBURG et al., 1986).

### 3.10. RELAÇÕES HÍDRICAS E QUALIDADE DA ÁGUA

O principal constituinte das células vegetais é a água, possuindo diversas características que a tornam essencial para todos os fenômenos físicos, químicos e biológicos necessários para o desenvolvimento do vegetal (REICHARDT, 1985).

Uma relação hídrica adequada em flores cortadas é um fator de extrema importância e crucial para o manejo pós-colheita. O balanço hídrico é determinado pelo diferencial entre o fornecimento de água e a perda, e um correto manuseio de flores cortadas incluem o controle dos dois lados desta relação. A ferramenta primária para controlar a perda de água é o controle da temperatura. A umidade relativa do ar cresce de maneira exponencial (dobrando a cada 11°C), assim, dependendo da umidade do ar a perda de água pode aumentar de maneira semelhante (REID; JIANG, 2012).

Pelo fato de que a água (a solução fornecida) do vaso está em contato direto com xilema, fornecer a água de qualidade também é de suma importância para a manutenção das relações hídricas (REID; JIANG, 2012). Na prática, o fornecimento de água é comumente interrompido por obstruções no xilema que podem ser causados por diversos fatores: por dissecação causada quando há um manuseio a seco por um longo período de tempo, por ar formado quando a coluna de água no xilema está quebrada, e pela oclusão e/ou a formação de microrganismos (van DOORN; REID, 1995).

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

As hastes florais de rosas cv. Red Naomi<sup>®</sup> foram adquiridas em fazenda de produção de rosas localizada no município de São Benetido – CE (04° 02' 56" S 40° 51' 54" O) em estágio de maturação e manejo pré-colheita comuns. As rosas foram transportadas em recipientes de água em um caminhão refrigerado por um trajeto de 6 horas até o laboratório de organismos aquáticos do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, em Chapadinha – MA. O laboratório foi escolhido em função da facilidade de controle de iluminação e temperatura que a sala pré-dispõe. As hastes foram padronizadas com comprimento de 30 cm, o corte foi realizado em bisel na altura da base, e as folhas removidas com a manutenção das duas folhas compostas mais superiores. Após a padronização, das 275 hastes recebidas, foram selecionadas 225 para avaliação.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em um arranjo fatorial 5x3, sendo cinco soluções de conservação (água potável; hipoclorito de sódio; dicloroisocianurato de sódio; Crystal Clear<sup>®</sup> fabricado por Flora Life<sup>®</sup>; Flower Plus<sup>®</sup> fabricado por Ecoplanet<sup>®</sup>) e três pré-tratamentos (*pulsing* de 12h: água potável; 1,5% de sacarose; 3% de sacarose) totalizando 15 interações com 5 repetições, sendo 75 unidades experimentais constituídas em que cada parcela possuía 3 hastes de rosas cv. 'Red Naomi'. Na Tabela 1, está disposto a lista detalhada de tratamentos.

**Tabela.1** Lista detalhada dos tratamentos.

Tratamento	<i>Pulsing</i> (12 horas)	Solução de manutenção
1	0% de Sacarose	Água Potável
2	1,5% de Sacarose	
3	3% de Sacarose	
4	0% de Sacarose	Hipoclorito de sódio 40 mg.L <sup>-1</sup>
5	1,5% de Sacarose	
6	3% de Sacarose	
7	0% de Sacarose	Dicloro isocianurato de sódio 100 mg.L <sup>-1</sup>
8	1,5% de Sacarose	
9	3% de Sacarose	
10	0% de Sacarose	Flower Plus® (Fabricante Eco Planet) em concentração recomendada pelo fabricante
11	1,5% de Sacarose	
12	3% de Sacarose	
13	0% de Sacarose	Crystal Clear® (Fabricante Flora Life) em concentração recomendada pelo fabricante
14	1,5% de Sacarose	
15	3% de Sacarose	

As avaliações foram realizadas às 12:00 horas de cada dia (por 11 dias experimentais). A temperatura do ambiente foi mantida em  $20,0 \pm 2,0^\circ\text{C}$  e a umidade relativa em  $70,0 \pm 5,0\%$ . As hastes foram mantidas em suas respectivas soluções de *pulsing* por 12:00 horas, e em seguida transferidas para a solução de condicionamento.

#### 4.1. AVALIAÇÕES QUALITATIVAS

As análises qualitativas foram realizadas para os parâmetros turgescência da pétala, escurecimento da pétala, ângulo do pedúnculo, estágio da abertura floral e aspecto das folhas, com atribuições de notas. Para os parâmetros de turgescência da pétala, escurecimento da pétala, ângulo do pedúnculo, o método realizado para a coleta de dados foi adaptado de (PIETRO et al., 2012), e para o aspecto das folhas, considerou-se uma escala com atribuições de notas de 4 a 1, 4 para a melhor condição

em um determinado momento e 1 para a pior condição, seguindo a tabela indicativa (Tabela 2).

**Tabela 2.** Critérios de notas estabelecido para atribuição aos aspectos qualitativos.

	4	3	2	1
Turgescência da Pétala	Pétalas completamente túrgidas	Pétalas Levemente Túrgidas	Pétalas Ligeiramente Murchas	Totalmente Murchas
Escurecimento da Pétala	Nenhuma pétala escurecida	1 ponto de escurecimento escurecidas	2 a 3 pontos de escurecimento	Mais que 4 pontos de escurecimento
Ângulo do Pedúnculo	Flor completamente Vertical	Ângulo entre 3° e 30°	Ângulo entre 31° e 90°	Ângulo maior que 90°
Aspecto das Folhas	Folhas completamente túrgidas sem manchas necróticas ou amarelecidas	Princípio de pontos necróticos ou amarelecimento	Folha com até 50% de pontos necróticos ou amarelecidos	Folha completamente morta

Fonte: Adaptado de PIETRO et al. (2012).

As notas atribuídas para as condições supracitadas, foram convertidas em um índice, segundo a equação 1:

$$\text{Índices Qualitativos} = \frac{\sum \text{notas atribuídas}}{n^{\circ} \text{ de dias experimentais}} \quad (1)$$

Para determinar a longevidade da haste floral em dias, considerou-se que o dia  $n$ , foi o dia anterior em que a haste apresentou nota de turgescência das pétalas  $\leq$  a 2.

Os resultados coletados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk (W) se  $p > 0.05$ , aplicou-se o teste F e quando houver efeito significativo, as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5%, quando teste W  $p < 0,05$ , aplicou-se o teste não paramétrico de Kruskal Wallis (H) ao nível de 5%. A análise foi feita pelo software Assisat® (SILVA; AZEVEDO, 2016).

## 4.2. AVALIAÇÕES QUANTITATIVAS

### 4.2.1. Variação de Massa

A variação da massa fresca, foi obtida utilizando uma balança de precisão semi-analítica, sendo a variação convertida em porcentagem, por meio da equação 2:

$$\Delta \text{ da massa} = \left[ \frac{(\text{massa do dia inicial} - \text{massa do dia } n)}{\text{massa do dia inicial}} \right] \times 100 \quad (2)$$

Os resultados de cada interação coletados foram submetidos a análise de regressão, sendo atribuídos como níveis de regressão os 11 dias experimentais como variável independente, o modelo que se ajusta aos dados foi escolhido através do software Assistat® (SILVA; AZEVEDO, 2016).

Para cada uma das soluções, elaborou-se um gráfico da porcentagem de variação da massa em relação ao dia anterior (%VMF em relação ao dia anterior), possibilitando estabelecer os dias críticos, em que ocorreram as maiores variações de massa.

### 4.2.2. Índice de Variação de Massa

O índice de variação da massa (IVM) foi obtido com o somatório da variação da massa, com o auxílio de uma balança de precisão semi-analítica, por meio da equação 3, adaptado de Faria (2011):

$$\text{IVM} = \sum \left[ \frac{(\text{massa do dia inicial} - \text{massa do dia } n)}{\text{massa do dia inicial}} \right] \times 100 \quad (3)$$

Os resultados coletados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk (W) se  $p > 0.05$ , aplicou-se o teste F e quando houver efeito significativo, as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5%, quando teste W  $p < 0.05$ , aplicou-se o teste não paramétrico de Kruskal Wallis (H) ao nível de 5%. A análise foi feita pelo software Assistat® (SILVA; AZEVEDO, 2016).

#### 4.2.3. Taxa de Falha da Abertura Floral

Ao décimo primeiro dia experimental foi verificado as falhas de abertura floral de cada parcela em porcentagem simples, utilizando a equação 4. Sendo considerado, como falha de abertura, todos os botões florais que não atingiram a condição de “pétalas completamente abertas”, ou seja, pétalas internas e externas completamente abertas, interrompendo sua abertura antes deste momento

$$\% \text{ de Falha de Abertura Floral} = \left[ \frac{\text{n}^\circ \text{ de falhas de abertura}}{\text{n}^\circ \text{ de unidades experimentais}} \right] \times 100 \quad (4)$$

Foi considerado, como falha de abertura, todos os botões florais que não atingiram a condição de “pétalas completamente abertas”, ou seja, pétalas internas e externas completamente abertas, interrompendo sua abertura antes deste momento

Os resultados coletados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk (W) se  $p > 0.05$ , aplicou-se o teste F e quando houver efeito significativo, as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5%, quando teste W  $p < 0,05$ , aplicou-se o teste não paramétrico de Kruskal Wallis (H) ao nível de 5%. A análise foi feita pelo software Assistat<sup>®</sup> (SILVA; AZEVEDO, 2016).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 VARIAÇÃO E PERDA DE MASSA FRESCA

Observou-se nas condições deste experimento, que As rosas cv. 'Red Naomi' não responderam ( $P=0.174$ ) isoladamente ao efeito do *pulsing*, por 12h de sacarose nas concentrações de 0%, 1,5% e 3%, no entanto o efeito foi significativo ( $P=0.0006$ ) para a interação com as soluções testadas para o índice de variação da massa (Tabela 3).

**Tabela 3.** Análise de variância (ANOVA) do índice de variação da massa (IVM) de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' em soluções de manutenção de água, hipoclorito de sódio, dicloroisocianurato de sódio, Crystal Clear® e Flower Plus®, após *pulsing* de sacarose em diferentes concentrações.

Fator de Variação	G.L	Q.M	F	Valor-p	C.V
Soluções	4	62438,83	21,34**	<0,0001	15,15%
Sacarose	2	5268,79	1,80 <sup>NS</sup>	0,174	
Soluções x Sacarose	8	11748,81	4,01**	0,0006	

G.L = Grau de Liberdade; Q.M = Quadrado Médio; F = F Calculado; C.V = Coeficiente de Variação %;

\*\* = Significativo ao nível de 1% de probabilidade; <sup>NS</sup> = Não significativo ( $p>0.05$ )

O índice de variação da massa (IVM) é obtido através do somatório da variação relativa de massa em relação ao dia inicial, ou seja, ele responde se um tratamento é eficiente na regulação hídrica ou não. Um tratamento que obtêm um índice alto, está relacionado a grandes variações de massa fresca, uma vez que a quantidade de água relativa nos tecidos é diminuída gradativamente ao longo dos dias experimentais. Por outro lado, um IVM menor, relaciona-se a um tratamento que teve menor variação absoluta, apresentando um balanço hídrico mais equilibrado.

Na Tabela 4, são apresentadas as médias da interação de soluções x sacarose. As rosas tratadas com Crystal Clear® + 1,5% de sacarose, apresentaram a menor variação absoluta do índice de massa fresca, 253,5, no entanto não diferindo das hastes condicionadas sem pré-tratamento com *pulsing*.

**Tabela 4.** Médias da interação do índice de variação da massa (IVM) de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' em soluções de manutenção de água, hipoclorito de sódio, dicloroisocianurato de sódio, Crystal Clear® e Flower Plus®, após *pulsing* de sacarose em diferentes concentrações.

FATOR A (Soluções)	FATOR B (Sacarose)		
	0% sacarose	1,5% sacarose	3% sacarose
Água	407,8 abA	359,4 abA	337,4 bcA
Hipoclorito de Sódio	478,8 aA	452,6 aA	457,1 aA
DIC <sup>1</sup>	335,4 bcA	324 bcA	303,4 cA
Crystal Clear®	296,6 cAB	253,5 cB	342 bcA
Flower Plus®	257,9 cB	327,4 bcB	421,4 abA

<sup>1</sup>DIC = Dicloroisocianurato de Sódio. Médias seguidas de letras comuns não são significativas entre si ( $p > 0,05$ ) pelo teste de Tukey. Letras minúsculas para colunas. Letras maiúsculas para linhas.

Segundo Acock e Nichols (1979), o fornecimento de carboidratos solúveis aumenta o potencial osmótico das hastes cortadas, causando uma melhoria nas relações hídricas.

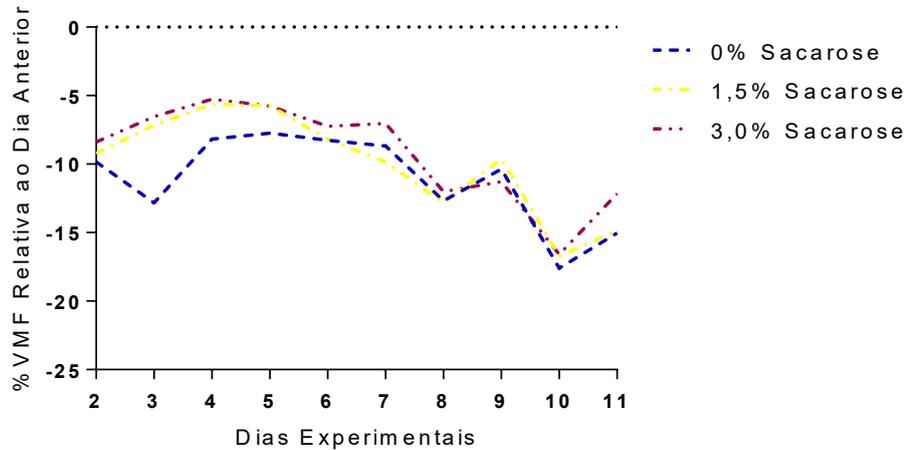
Van Doorn (2004), menciona que os açúcares exógenos retardam a senescência em muitas flores. No entanto, muitas vezes não é claro em qual maneira os açúcares aplicados servem para melhorar a condições dos tecidos, se aumentando o nível de solutos osmóticos ou retardando a morte celular. Além disso, os açúcares podem agir indiretamente na sensibilidade ao etileno.

Numericamente, rosas mantidas em solução de condicionamento em água tratadas com *pulsing* de sacarose ao nível de 1,5% e 3%, tiveram um IVM menor, em relação as rosas não tratadas, indicando que provavelmente o fornecimento de sacarose ao nível de 3% (concentração máxima testada neste experimento) pode contribuir nas relações hídricas da haste cortada da rosa cv. 'Red Naomi', conseqüentemente contribuindo para o tempo útil das hastes (Tabela 4).

Munoz et al. (1982), afirmam que aumento da vida útil de hastes cortadas de flores está, quase sempre, condicionados ao nível de hidratação dos tecidos. Assim, quanto mais positivo for o balanço hídrico, por mais tempo será a vida útil da haste cortada.

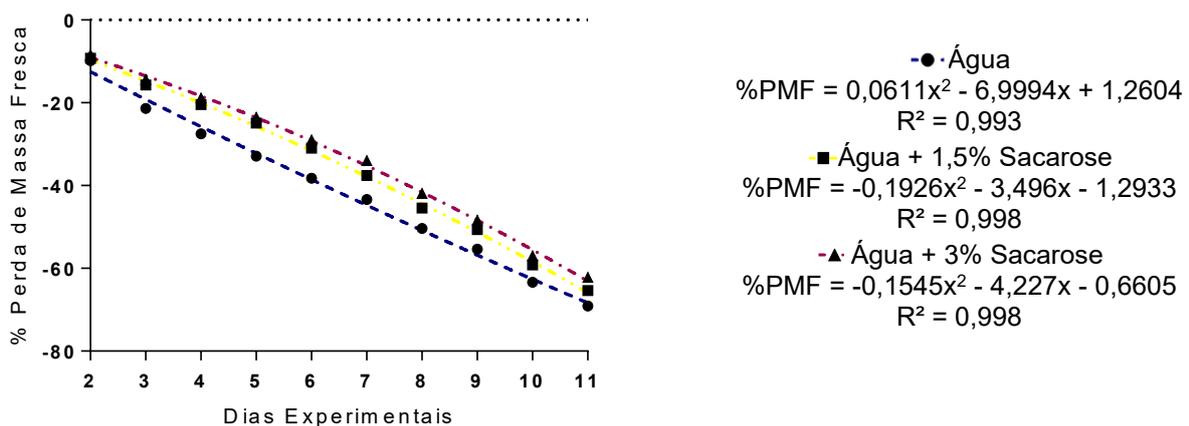
Na Figura 1, observa-se que as hastes florais mantidas em solução com água sem o *pulsing* de sacarose apresentaram maior variação de massa fresca relativa ao

dia anterior nos primeiros dias experimentais, enquanto as rosas tratadas com os pré-tratamentos de 1,5% e 3% de sacarose permaneceram mais equilibradas.



**Figura 1.** Porcentagem de variação da massa fresca em relação ao dia anterior de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas em água tratada com *pulsing* de sacarose por 12h.

Mesmo apresentando uma variação apenas numérica de IVM, a Figura 2, mostra que as rosas não tratadas com o *pulsing* de sacarose, tiveram desempenho inferior no controle da perda de massa em relação ao dia inicial, corroborando com as variáveis do IVM que apontam para o mesmo sentido.

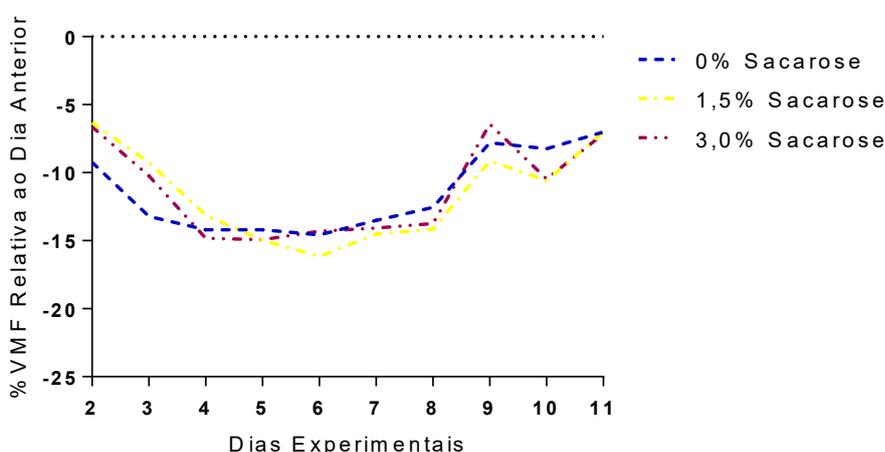


**Figura 2.** Variação da massa fresca de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas em água tratada com *pulsing* de sacarose por 12h.

Por seu potencial germicida, o hipoclorito de sódio é muitas vezes citado como potencial conservante floral, já que a redução da carga microbiológica pode impedir a obstrução física dos vasos condutores de água por microrganismos.

No entanto, nas condições deste trabalho, o hipoclorito de sódio na concentração de  $40 \text{ mg.L}^{-1}$ , apresentou maior IVM entre todas as soluções testadas (Tabela 4), ainda os pré-tratamentos de *pulsing* não contribuíram para diminuir a variação da massa fresca, em que rosas tratadas com hipoclorito de sódio apresentaram desde o início do experimento grandes perdas diárias de massa fresca.

Na Figura 3, nota-se uma expressiva perda de massa fresca relativa ao dia anterior nos 4 primeiros dias de avaliação em rosas tratadas com  $\text{NaClO}$ .



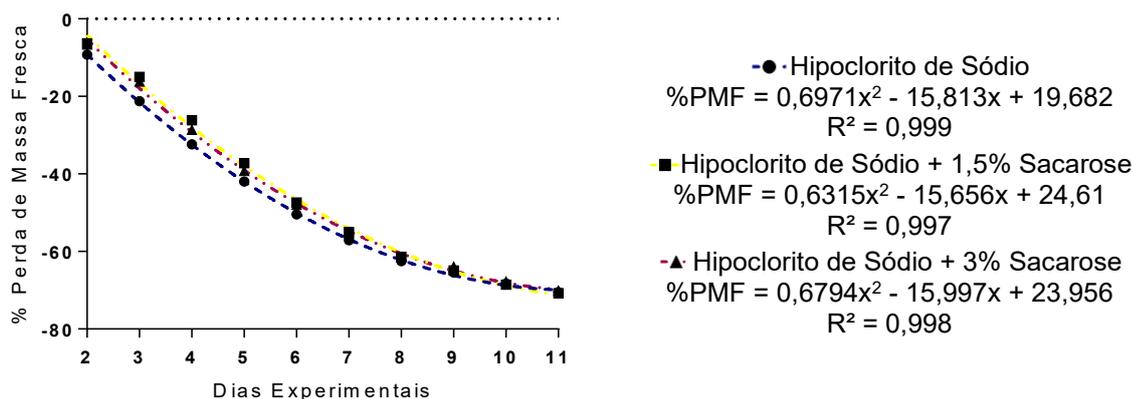
**Figura 3.** Porcentagem de variação da massa fresca em relação ao dia anterior de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas em hipoclorito sódio  $40 \text{ mg L}^{-1}$  tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h.

Bastos et al. (2015), ao testarem um mix de soluções em rosas cv 'Carola', observaram que o tratamento contendo hipoclorito de sódio na concentração de 1%, apresentou desempenho inferior, quando comparados a tratamentos sem a presença do  $\text{NaClO}$ .

Uma hipótese para o baixo desempenho do  $\text{NaClO}$  neste trabalho, é a sua degradação pela luz, como o experimento foi conduzido em fotoperíodo de 24h, por ser líquido, e o princípio ativo ficar prontamente disponível, é rapidamente fotodegradado. No entanto, o desempenho do IVM do  $\text{NaClO}$  em apresentar-se inferior do que as rosas tratadas com água (sem nenhuma substância sanitizante), pode indicar que, além de uma possível falha sanitizante, pela condição supracitada,

é possível que o contato do NaClO com partículas orgânicas tenha gerado compostos tóxicos na água, reduzindo a capacidade de condicionamento das rosas.

A análise de regressão apresentada na Figura 4, aponta para a mesmo sentido do IVM, mostrando que o *pulsing* de sacarose, independente da concentração, não causou efeito sobre o desempenho na manutenção da massa fresca das rosas tratadas com NaClO.



**Figura 4.** Variação da massa fresca de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas em solução de hipoclorito sódio  $40\text{mg L}^{-1}$  tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h.

Reis (2009), obteve desempenho insatisfatório utilizando o NaClO na concentração de  $50\text{mg.L}^{-1}$ , após *pulsing* de 2% de sacarose ou não, na manutenção do peso fresco de antúrio, apresentando variáveis inferiores do que hastes mantidas apenas em água.

Avan et al. (2016), observaram que a concentração de  $15\text{mg.L}^{-1}$  associado a 12% de sacarose, foi considerado como a solução ideal para a conservação, longevidade, e qualidade de rosas cortadas cv. 'Cardinal'.

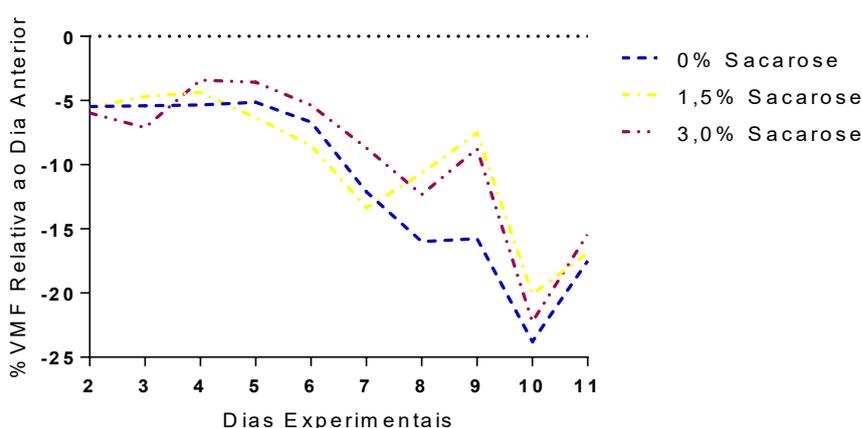
Além do desempenho insatisfatório apresentado pelo NaClO, deve-se levar em consideração aspectos sobre a utilização do hipoclorito de sódio. Ressalta-se que é líquido e o manuseio do produto requer cuidados especiais para evitar perdas, pelo vazamento na tampa do frasco, pelo uso em excesso e do contato da pele com o produto, em função do pH de suas soluções (MACÊDO, 2017).

O potencial de uso do dicloroisocianurato de sódio na manutenção de flores cortadas, está no mesmo sentido que o NaClO. Neste trabalho, dicloroisocianurato de sódio, apresentou variação de massa fresca significativamente menor que as rosas tratadas com NaClO. A combinação deste tratamento com as soluções de *pulsing*,

assim como as hastes mantidas em água, não apresentaram melhora estatística, mas sim uma melhora numérica (Tabela 4). Subjetivamente, observou-se que rosas tratadas com o *pulsing* em solução de dicloroisocianurato de sódio, aparentavam menor nível de ressecamento, quando comparadas as rosas mantidas em NaClO e água.

Segundo Macêdo (2017), o dicloroisocianurato de sódio em relação a cloros inorgânicos como o NaClO, são mais estáveis em solução aquosa o que implica numa liberação mais lenta de ácido hipocloroso e consequentemente permanecem efetivos por períodos de tempo muito maiores, mesmo na presença de matéria orgânica.

Nota-se na Figura 5, que a variação de massa fresca relativa ao dia do anterior de rosas tratadas com dicloroisocianurato de sódio permanece com menor variação nos primeiros dias do experimento do que as rosas tratadas com NaClO.

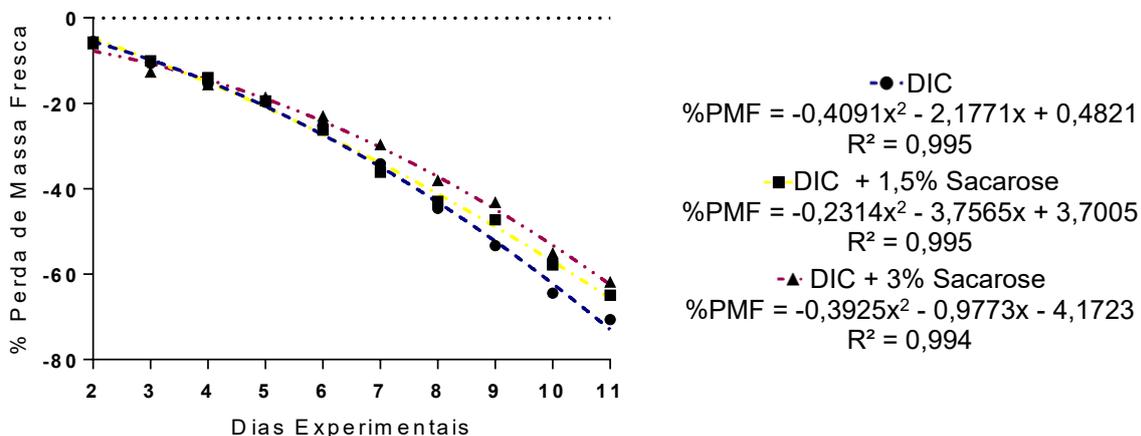


**Figura 5.** Porcentagem de variação da massa fresca em relação ao dia anterior de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas em dicloroisocianurato de sódio (DIC) 100 mg.L<sup>-1</sup> tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h.

Worrad et al. (2016) mencionam que o dicloroisocianurato de sódio reduziu a carga de microrganismos no vaso da solução, contribuiu para eficiência no status hídrico e consequente qualidade de rosas cortadas cv. 'Grand Gala'. Reis (2009), obteve desempenho insatisfatório utilizando o DIC na concentração de 100 mg.L<sup>-1</sup>, após *pulsing* de 2% de sacarose ou não, na manutenção do peso fresco de antúrio, apresentando valores inferiores que hastes mantidas apenas em água.

Ketsa e Dadaung (2007), ao estudarem o fornecimento do dicloroisocianurato de sódio associado a 5% de sacarose em solução de condicionamento na rosa cv. 'Christian Dior', observaram quando comparadas a rosas mantidas apenas em água, apresentaram maior balanço hídrico, maior peso fresco, menos bloqueios vasculares e menor porcentagem de falha de abertura floral.

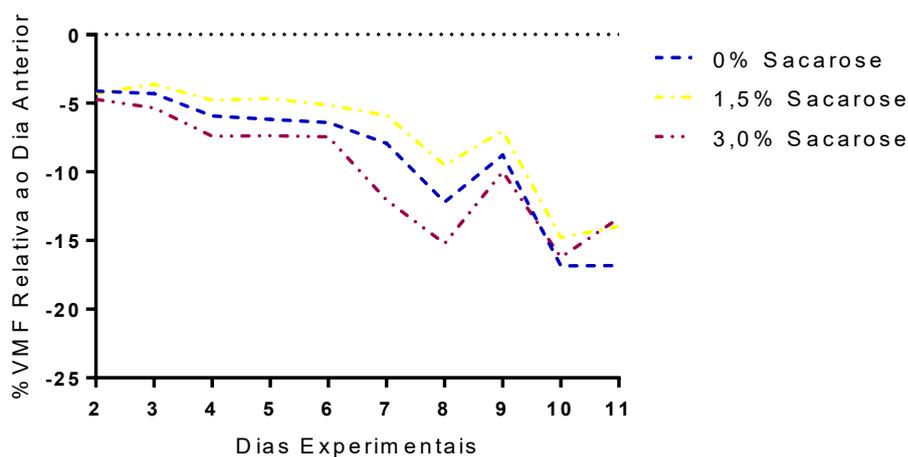
Na regressão apresentada na Figura 6, é possível observar a condição de melhora numérica que apresentou no IVM (Tabela 4), em que as rosas tratadas com *pulsing*, apresentaram uma perda ligeiramente menor de massa fresca ao longo do experimento.



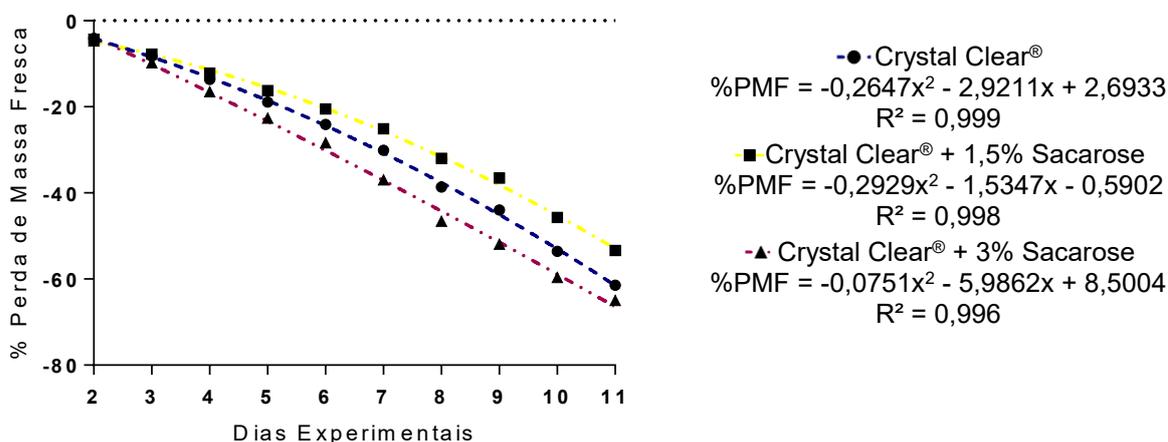
**Figura 6.** Variação da massa fresca de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas em solução de dicloroisocianurato de sódio (DIC) 100 mg L<sup>-1</sup> tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h.

As rosas tratadas com Crystal Clear® tiveram resultados de IVM diferentes em função da concentração do *pulsing* de sacarose (Tabela 4). Quando comparado as rosas que não foram tratadas com *pulsing* de sacarose, o desempenho das rosas tratadas com 1,5% de sacarose foi superior. Por outro lado, as rosas tratadas com 3% de sacarose tiveram um desempenho inferior a concentração de 1,5% e também das rosas que não foram tratadas com *pulsing*, sendo estatisticamente diferente da concentração de 1,5%. Ou seja, o desempenho do IVM obtido pelas hastes tratadas com Crystal Clear® sem o pré-tratamento com *pulsing* de sacarose, se posiciona entre as rosas tratadas com o *pulsing* de sacarose, indicando que existe um limite benéfico de fornecimento de açúcares exógenos para a utilização do Crystal Clear® (Tabela 4).

Na Figura 7 e na análise de regressão na Figura 8, é claramente observado essa a diferença de comportamento da variação de massa, em que ao longo do experimento, as hastes que não foram tratadas com *pulsing* se posicionam entre as tratadas com as concentrações de *pulsing* de sacarose.



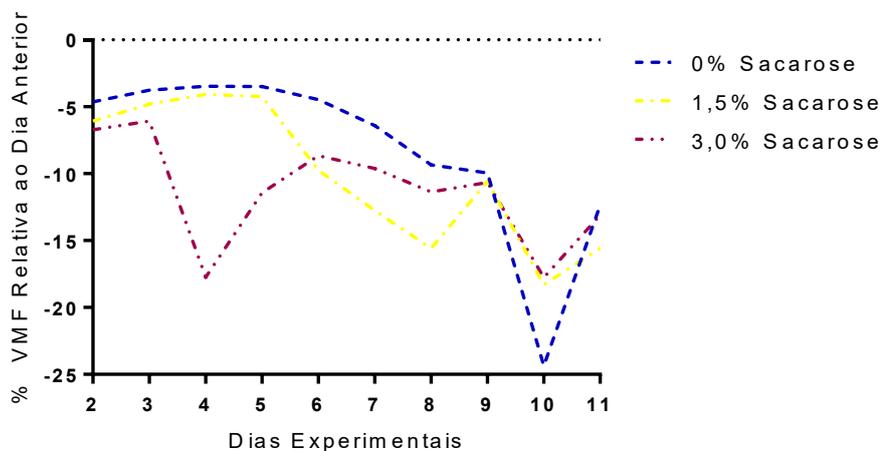
**Figura 7.** Porcentagem de variação da massa fresca em relação ao dia anterior de rosas cortadas cv. Red Naomi condicionadas em Crystal Clear® tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h.



**Figura 8.** Variação da massa fresca de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas por Crystal Clear® tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h.

Como observado na Figura 4, as rosas tratadas com Flower Plus®, pré-condicionadas com o *pulsing* de 1,5% ou 3% de sacarose tiveram desempenho de IVM insatisfatório, indicando que combinação entre estes não é indicada.

Observa-se uma característica entre as rosas tratadas com Flower Plus® no gráfico %VMF relativa ao dia anterior (Figura 9). Para cada uma das concentrações de *pulsing*, é possível notar uma queda de massa fresca relativa ao dia anterior em pontos distintos. Nas rosas tratadas com *pulsing* ao nível de 3%, ocorre já ao terceiro dia, em rosas tratadas com 1,5% ocorre ao quinto dia, e as rosas que não receberam pré-tratamento com *pulsing*, a primeira queda acentuada ocorre apenas ao nono dia, indicando que a utilização do *pulsing* com sacarose prejudica o balanço hídrico das hastes condicionadas com Flower Plus®.



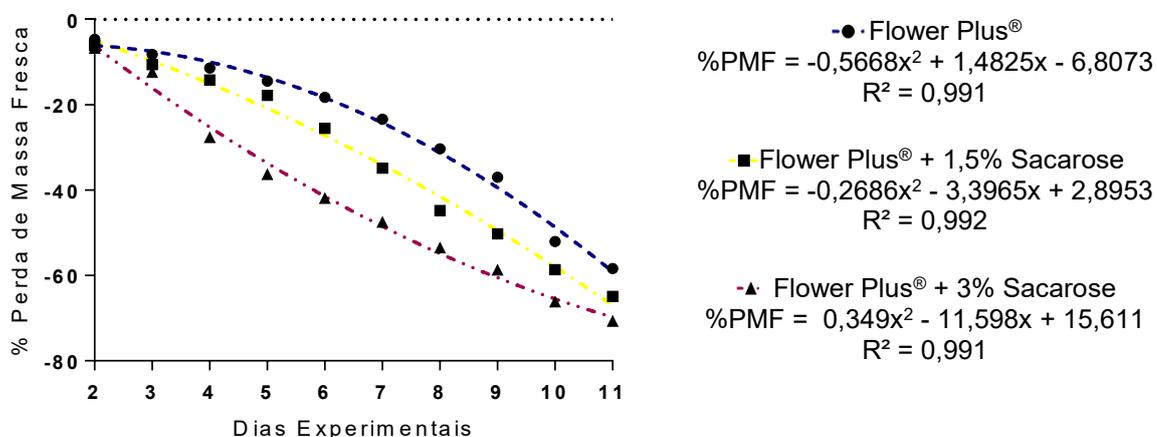
**Figura 9.** Porcentagem de variação da massa fresca em relação ao dia anterior de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas em Flower Plus® tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h

Entre as hastes mantidas sem o pré-tratamento com *pulsing*, o Flower Plus®, obteve a melhor média numérica, apresentou o IVM em 257,9, sendo estatisticamente igual aos tratamentos com Crystal Clear® e ao dicloroisocianurato de sódio, apresentando IVM de 296,6 e 335,4, respectivamente (Tabela 4).

Pereira (2014), testando soluções de conservação na rosa cortada cv. 'Vega', observou que rosas tratadas com Flower® em condicionamento absorveram maior quantidade de solução entre tratamentos utilizando hipoclorito de sódio e outros extratos vegetais naturais, ainda observou que as hastes tratadas com hipoclorito de sódio, apresentaram-se entre as rosas que menos absorveram água, mostrando um balanço hídrico completamente desfavorável.

Na Figura 10, nota-se o comportamento prejudicial observado na perda de massa fresca em relação ao dia inicial, corroborando com os resultados do IVM (Tabela 4) e o gráfico da % de VMF em relação ao dia anterior (Figura 9), obtidas por

hastes tratadas com Flower Plus® quando submetidas aos pré-tratamentos com *pulsing*.



**Figura 10.** Variação da massa fresca de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' condicionadas por Flower Plus® tratadas com *pulsing* de sacarose por 12h.

Uma hipótese para existir um limite benéfico causado pelo uso Crystal Clear® associado ao *pulsing* 1,5% de sacarose, e os IVMs das rosas tratadas com Flower Plus® indicarem que o uso não é recomendado em nenhuma concentração de *pulsing* testada, pode estar relacionado a uma possível relação entre quantidade de açúcares diluídos na solução em *pulsing*. Como disposto nos rótulos, sabe-se que as soluções comerciais são basicamente compostas de açúcares solúveis e alguma substância sanitizante. É possível que a concentração de açúcares nos vasos condutores tenha favorecido a proliferação de microrganismos e que a capacidade sanitizante nestes produtos não tenha sido suficiente para controlar a carga de microrganismos e consequente obstrução dos vasos condutores de água.

## 5.2 ÍNDICES DE QUALIDADE

Os resultados observados para a variação de massa fresca devem estar relacionados com a redução dos índices qualitativos. Uma possível redução de massa fresca não é apenas quantitativa, e reflete diretamente na qualidade do produto (SANGALLI, 2007), uma vez que a perda de massa fresca é o principal fator que leva à deterioração das flores de corte (PEREIRA, 2014).

Observa-se na Tabela 5, que houve efeito significativo entre as soluções testadas e o fornecimento de sacarose para a variável de turgescência da pétala (ITU), índice de escurecimento da pétala (IEP) e o índice de aspecto da folha (IAF). Não houve interação significativa entre as soluções e o *pulsing* para a variável de índice do ângulo do pedúnculo (IAP), essa variável é significativa para o fator A, soluções preservativas.

**Tabela 5.** Resumo da análise de variância das variáveis de índices qualitativos (IQs) de turgescência da pétala (ITU), escurecimento da pétala (IEP), ângulo do pedúnculo (IAP), aspecto das folhas (IAF), de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' em soluções de manutenção de água, hipoclorito de sódio, dicloroisocianurato de sódio, Crystal Clear® e Flower Plus®, após *pulsing* de sacarose em diferentes concentrações.

Fator de Variação	ITU	IEP	IAP	IAF
Soluções	36,01**	33,60**	29,38**	92,27**
Sacarose	1,91 <sup>NS</sup>	1,97 <sup>NS</sup>	2,99 <sup>NS</sup>	4,94*
Soluções x Sacarose	2,23*	2,13*	1,90 <sup>NS</sup>	3,40**
Valor p (Fator A x Fator B)	0,0366	0,0457	0,0751	0,0027
CV %	7,55	7,75	8,83	5,61

ITU = Índice de turgescência da pétala; IEP = Índice de escurecimento da pétala; IAP = Índice do ângulo do pedúnculo; IAF = Índice do aspecto da folha; \*Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ); \*\*Significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ); <sup>NS</sup>Não significativo ( $P > 0,05$ ). CV% = Coeficiente de variação

O índice de turgescência das pétalas teve significância da interação em  $p = 0,0366$  (Tabela 5). Esta é um importante variável no estudo, uma vez que está diretamente relacionada ao murchamento da pétala, ou seja, refere-se ao nível de hidratação aparente dos tecidos e sua consequente longevidade útil.

Assim como disposto na Tabela 6, o fornecimento de sacarose, não contribuiu estatisticamente para a melhora da turgescência das pétalas das rosas, ainda assim, as rosas tratadas com Flower Plus® + 3% de sacarose em *pulsing* tiveram sua condição de turgescência reduzida.

**Tabela 6.** Médias da interação do índice de turgescência das pétalas (ITU), índice de escurecimento das pétalas (IEP), ângulo do pedúnculo (IAP), índice do aspecto das folhas (IAF) de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' em soluções de manutenção de água, hipoclorito de sódio, dicloroisocianurato de sódio, Crystal Clear® e Flower Plus®, após *pulsing* de sacarose em diferentes concentrações.

Índice de Turgescência das Pétalas (ITU)			
FATOR A (Soluções)	FATOR B (Sacarose)		
	0% sacarose	1,5% sacarose	3% sacarose
Água	1,93 bA	1,93 bcA	1,99 abA
Hipoclorito de Sódio	1,67 bA	1,74 cA	1,73 aA
DIC <sup>1</sup>	2,26 aA	2,17 abA	2,21 aA
Crystal Clear®	2,30 aA	2,32 aA	2,33 aA
Flower Plus®	2,45 aA	2,30 aA	2,02 aB
Índice do Escurecimento das Pétalas (IEP)			
FATOR A (Soluções)	FATOR B (Sacarose)		
	0% sacarose	1,5% sacarose	3% sacarose
Água	1,98 bA	2,01 bcA	2,06 abA
Hipoclorito de Sódio	1,73 bA	1,80 cA	1,76 bA
DIC <sup>1</sup>	2,31 aA	2,17 abA	2,23 aA
Crystal Clear®	2,35 aA	2,43 aA	2,29 aA
Flower Plus®	2,56 aA	2,32 aAB	2,13 aB
Índice do Ângulo do Pedúnculo (IAP)			
FATOR A (Soluções)	FATOR B (Sacarose)		
	0% sacarose	1,5% sacarose	3% sacarose
Água	2,08	2,15	2,16
Hipoclorito de Sódio	1,76	1,81	1,75
DIC <sup>1</sup>	2,37	2,39	2,36
Crystal Clear®	2,44	2,58	2,29
Flower Plus®	2,63	2,39	2,14
Índice do Aspecto das Folhas (IAF)			
FATOR A (Soluções)	FATOR B (Sacarose)		
	0% sacarose	1,5% sacarose	3% sacarose
Água	2,37 bA	2,49 bA	2,52 aA
Hipoclorito de Sódio	1,92 cA	2,00 cA	1,99 bA
DIC <sup>1</sup>	2,53 bA	2,75 aA	2,55 aA
Crystal Clear®	3,05 aA	2,92 aAB	2,71 aB
Flower Plus®	2,84 aA	2,80 aA	2,55 aB

Médias seguidas de letras comuns não são significativas entre si ( $p > 0,05$ ) pelo teste Tukey. <sup>1</sup>DIC = Dicloroisocianurato de sódio. Letras minúsculas para colunas. Letras maiúsculas para linhas

Cho et al. (2001) relataram que o fornecimento de 6% de sacarose melhorou a qualidade e o tempo útil comercial de *Eustoma grandiflorum*. O carboidrato exógeno, melhorou as condições de coloração das flores, o tamanho do botão floral, a turgescência de pétalas e ainda estendeu a sobrevida floral em 8 dias.

De forma subjetiva observou-se no experimento que as hastes em solução com água, pré-tratadas com *pulsing* ao nível de 3% de sacarose, permaneceram com pétalas mais túrgidas do que as hastes que não receberam pré-tratamento com *pulsing*.

O índice de escurecimento ( $p=0.0457$ ) aponta pontos necróticos nas pétalas que quando observados, podem fazer com que o produto deixe sua condição admissível de comercialização ou até mesmo de sua exposição (Tabela 5).

Assim como para a turgescência das pétalas, o fornecimento de sacarose via *pulsing* piorou as condições do índice de escurecimento da pétala, das hastes tratadas com Flower Plus<sup>®</sup>, indicando que essa combinação com o *pulsing* não é indicada (Tabela 6).

Ao realizar uma série de análises qualitativas em rosas cortadas cv. Vega, Pereira (2014), obteve melhores índices em uma escala de notas atribuídas para o conservante Flower<sup>®</sup>.

Ao testarem Crystal Clear<sup>®</sup>, Flower Plus<sup>®</sup> e água, Almeida et al. (2009), notaram de forma subjetiva, não sendo detectado diferença estatística, que rosas cv. 'Grand Gala', apresentaram aspecto de maior turgidez, durante 13 dias experimentais, quando tratadas com Crystal Clear<sup>®</sup>, condicionadas em câmara fria a 1°C e 98% de umidade.

As folhas, mesmo estando em importância secundária, quando comparadas aos outros aspectos qualitativos avaliados, tem a sua importância no sentido que há uma grande demanda comercial para que nos arranjos de corte, sejam mantidas algumas das folhas, uma vez que criam volume e harmonia para tal.

Van Doorn (2004), observou que tratamentos com o fornecimento exógeno de açúcares fazem acelerar o amarelecimento das folhas e caules de algumas espécies, como *Lilium multiflorum* e *Alstroemeria pelegrina*.

O índice de aspecto das folhas, Tabela 5, ( $p = 0.0027$ ) teve comportamento semelhante aos outros índices qualitativos em que as contrações de *pulsing* com sacarose não provocaram melhora nos índices qualitativos e em contrapartida,

pioraram as notas das rosas folhas das rosas tratadas com as duas soluções comerciais.

As rosas tratadas com NaClO apresentaram-se com os piores índices para todas as variáveis qualitativas (Tabela 6), acompanhando os resultados de variação e perda de massa fresca (Tabela 4).

Nowak e Rudnick (1990), observaram que rosas de corte cv. 'Grand Gala', quando tratadas com NaClO, apresentaram rápido ressecamento caracterizado pela perda de massa fresca, e ainda causou efeito negativo em variável que determina o ângulo do pedúnculo, reduzindo conseqüentemente aspectos qualitativos das hastes.

### 5.3 FALHA DE ABERTURA FLORAL

Aplicou-se o teste H (teste não-paramétrico ranqueado) para a variável de falha da abertura floral relativa ( $W < 0.05$ ). As médias dos tratamentos seguido da atribuição das letras baseado no *ranking* estão dispostos na Tabela 7, para avaliar a interação, foi feito o desdobramento das análises.

**Tabela 7.** Médias do teste H da falha da abertura floral (%) de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' em soluções de manutenção de água, hipoclorito de sódio, dicloroisocianurato de sódio, Crystal Clear® e Flower Plus®, após *pulsing* de sacarose em diferentes concentrações.

FATOR A (Soluções)	FATOR B (Sacarose)		
	0% sacarose	1,5% sacarose	3% sacarose
Água	13,3 aA	6,6 aA	13,3 aA
Hipoclorito de Sódio	46,6 bA	34,0 aA	20 aA
DIC <sup>1</sup>	13,3 abA	13,3 aA	7,3 aA
Crystal Clear®	6,6 aA	6,6 aA	33,2 aA
Flower Plus®	6,6 aA	6,6 aA	39,9 aB

<sup>1</sup>DIC = Dicloroisocianurato de sódio. Médias seguidas de letras comuns não são significativas entre si. ( $p > 0,05$ ) pelo teste de Kruskal Wallis. Letras minúsculas para colunas. Letras maiúsculas para linhas. Atribuição de letras baseado no *ranking* H.

As rosas tratadas com os dois conservantes florais comerciais testados sem pré-tratamento e com 1.5% de *pulsing* de sacarose, assim como as hastes em água + 1,5% de sacarose, apresentaram as menores médias de falha, sendo estes

tratamentos atingindo cerca de 6% de botões florais que não conseguiram completar sua abertura, ou seja, representando em números absolutos, menos de 1 falha em um universo de 15 hastes por interação (Tabela 7).

As hastes tratadas com as soluções comerciais apresentaram um grande aumento da taxa de falha quando tratadas com 3% de *pulsing* de sacarose, indicando novamente, que existe um limite benéfico para o incremento de açúcares solúveis na solução de vaso, ocorrendo diferença estática quando combinado com o Flower Plus® (Tabela 7).

A abertura dos botões florais é um processo irreversível de crescimento e movimento flexionado, que envolve a expansão das células existentes, caracterizando-se por um aumento de peso fresco e seco específico das pétalas (FARAGHER et al., 1984; REID; EVANS, 1986; EVANS; REID, 1988).

A perda de peso fresco nas rosas tratadas com NaClO (Tabela 3), pode ter contribuído para as falhas da abertura dos botões que apresentaram as rosas mantidas nesta solução, em que as rosas em NaClO apresentaram as maiores falhas de abertura floral.

Almeida et al. (2009) armazenar em câmara fria e condicionar em temperatura ambiente hastes florais cv 'Grand Gala', observaram que enquanto as rosas tratadas com o conservante floral Flower® apresentaram a maior abertura floral, ao passo que hastes tratadas com NaClO ao nível de 0,2%, apresentaram a pior condição de abertura floral.

No estudo realizado por Kuiper et al. (1995), sobre a abertura floral e sua relação com o fornecimento de sacarose com rosas cv. 'Madelon', observaram que não houve correlação entre a massa seca específica das pétalas e o número de falhas de abertura floral. Assumiram então que a falha de abertura floral está mais relacionada aos substratos respiratórios e a qualidade da água no que diz respeito a obstrução vascular causados por microrganismos.

Como discutido anteriormente, é possível, que ao nível de 3% de *pulsing*, a alta presença de açúcares favoreceram as condições para a proliferação de microrganismos, impedindo o consumo de água e a consequente abertura do botão floral.

#### 5.4 LONGEVIDADE COMERCIAL DA HASTE

Uma estimativa da longevidade comercial (dias) das hastes foi realizada, baseado no índice de turgescência da pétala, considerando o dia anterior em que a classificação da haste foi menor ou igual a 2. Como observado na Tabela 8, a variável de longevidade comercial obteve uma interação significativa entre os fatores estudados.

**Tabela 8.** Análise de variância (ANOVA) da longevidade comercial de rosas cortadas cv. Red Naomi em soluções de manutenção de água, hipoclorito de sódio, dicloroisocianurato de sódio, Crystal Clear® e Flower Plus®, após *pulsing* de sacarose em diferentes concentrações.

Fator de Variação	G.L	Q.M	F	Valor-p	C.V
Soluções	4	20.46	34.88**	<0.0001	12,09%
Sacarose	2	0.17	0.29 <sup>NS</sup>	0.7452	
Soluções x Sacarose	8	1.90	3.25**	<0.0001	

G.L = Grau de Liberdade; Q.M = Quadrado Médio; F = F Calculado; C.V = Coeficiente de Variação %

\*Significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $P < 0.01$ ); \*\*Significativo ao nível de 5% de probabilidade;

<sup>NS</sup>Não significativo ( $P > 0.05$ )

Como disposto na Tabela 9, as hastes florais não obtiveram uma melhora estatística da longevidade quando tratadas com *pulsing* de sacarose. Esta variável por ser baseada nas notas obtidas em função do ITU, apresentou resultado muito semelhante a este. As rosas tratadas com Flower Plus®, atingiram a marca de 8 dias em satisfatórias condições de apresentação.

**Tabela 9.** Médias da longevidade em dias de rosas cortadas cv. 'Red Naomi' em soluções de manutenção de água, hipoclorito de sódio, dicloroisocianurato de sódio, Crystal Clear® e Flower Plus®, após *pulsing* de sacarose em diferentes concentrações.

FATOR A (Soluções)	FATOR B (Sacarose)		
	0% sacarose	1,5% sacarose	3% sacarose
Água	5,8 bA	6,0 bA	6,4 bA
Hipoclorito de Sódio	4,0 cA	4,6 cA	4,6 cA
DIC <sup>1</sup>	7,0 abA	6,8 abA	7,0 abA
Crystal Clear®	7,0 abA	7,2 abA	7,4 aA
Flower Plus®	8,0 aA	7,4 aA	5,8 bcB

DIC<sup>1</sup>= Dicloroisocianurato de Sódio; Médias seguidas de letras comuns não são significativas entre si ( $p>0,05$ ) pelo teste de Tukey. Letras minúsculas para colunas. Letras maiúsculas para linhas

As rosas tratadas com Flower Plus® ou Flower Plus® + 1,5% de sacarose obtiveram desempenho estatisticamente iguais de 8 e 7,4 dias, respectivamente. Quando associado a 3% de sacarose, as rosas tratadas com Flower Plus® apresentaram uma redução significativa de sua longevidade em condicionamento para 5,8 dias.

A longevidade em condicionamento das hastes tratadas com DIC, obtiveram médias estatisticamente iguais. No entanto, como apontado anteriormente, a adição de sacarose melhorou algumas condições numéricas do condicionamento das hastes tratadas com DIC, principalmente no que diz respeito à falha da abertura floral, as rosas tratadas com o DIC + 3% apresentaram apenas 7,3% de falha na abertura floral, contra 13,3% de falhas observado quando sem o pré-tratamento ou ao nível de 1,5% de sacarose.

As rosas tratadas com hipoclorito de sódio, apresentaram as piores médias para uma variável.

É importante considerar que existem vários fatores que influenciam na longevidade da haste cortada, e não apenas a solução de manutenção, manejo pré-colheita, transporte e o condicionamento. Por exemplo, Fischer et al. (2015), ao estudarem a longevidade da haste floral de rosas cv. 'Vega' apenas em função de sua origem (procedência), observaram que as hastes originárias de Pelotas, permaneceram 8,8 dias em qualidade comercial, ao passo que rosas originárias de São Paulo, apenas 3,7 dias.

## 6. CONCLUSÃO

Nas condições deste trabalho, o fornecimento da sacarose via *pulsing* por 12 horas nas concentrações testadas, não contribui estatisticamente para o condicionamento de rosas cortadas cv. 'Red Naomi'.

Recomenda-se a utilização do Flower Plus® e do Crystal Clear® sem associar a pré-tratamentos de *pulsing* de sacarose, pois assim apresentam menor variação absoluta de massa fresca, menor taxa de falha de abertura do botão floral e grande longevidade floral.

Não é recomendado a utilização do hipoclorito de sódio na concentração de 40 mg.L<sup>-1</sup> para o condicionamento de rosas cv. 'Red Naomi', sendo mais eficiente condicioná-las apenas em água.

O dicloroisocianurato de sódio tem potencial para o uso como conservante floral, devendo-se ainda estudar a concentração ideal da solução e também o nível de fornecimento de açúcares solúveis a serem adicionados na solução de condicionamento ou via *pulsing*.

## REFERÊNCIAS

- ACOCK B.; R. NICHOLS. Effects of sucrose on water relations of cut, senescing, carnation flowers. **Annals of Botany**, v. 44, n. 2, p. 221–230, 1979.
- ALMEIDA, E. F. P.; PAIVA, P. D. O.; 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**, Viçosa, n. 56, p. 193-198, 2009.
- ALMEIDA, E.F.A.; OLIVEIRA PAIVA, P.D.; OLIVEIRA LIMA, L.C.; SILVA, F.C. RESENDE, M.L.; PAIVA, R.; NOGUEIRA, D.A. Conservação pós-colheita de rosas: efeito de diferentes conservantes e condições de armazenamento. In: CONGRESSO ARGENTINO DE FLORICULTURA, 3., 2006, La Plata. **Resumenes...La Plata**: INTA, 2006. p.113-115.
- ASGHARI, R.; SALARI, A.; GHAREHDAGHI, S. Effect of pulsing solution and packaging type under exogenous ethylene on physiological characteristics and post harvesting quality of cut roses (*Rosa hybrida*). **American Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences**, v. 14, n. 4, p. 329-335, 2014.
- AVAN, M. O. U.; KHAN, N.; ALI, M. JUNAID, M.; NAWAZ F.; KHAN, R. SHAH, A. A.; MEGMOOD, N.; ULLAH, Z. AHMAD, I.; KHALIL, A. U. R. Response of Cut Rose CV. Cardinal to Sucrose and NaOCl concentration. **Pure and Applied Biology**, v. 6, n 1, p. 171-179, 2016.
- BASTOS, E. A. B.; PENTER, F.; STEFFENS, C. A; KRETZCHMAR A. A.; RUFATO. Conservação pós-colheita de rosas 'carola' em soluções conservantes alternativas. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia. **Anais do CONTECC**, Fortaleza, 2015.
- CAPRIOLI, F.; QUERCIA. L. Ethylene detection methods in post-harvest technology: a review. **Sensors and Actuators B: Chemical**, v. 202, p. 187-196, 2014.
- CHITARRA, M. I. F. & CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA. 2005. 785p.
- CHO, M. C.; F. G. CELIKEL,; L. DODGE; M. S. REID. Sucrose enhances the postharvest quality of cut flowers of *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn. **Acta Horticulturae**, n. 543, p. 305-315, 2001.
- CHO, M.C.; CELIKEL, F.; DODGE, L. Sucrose enhances the postharvest quality of cut flowers of *Eustoma grandiflorum*. **Acta Horticulturae**, n 543, p. 305-315, 2001.
- COELHO, L. L.; CARNEIRO, D. N. M.; PAIVA, P. D. O.; CARNEIRO, L. F. Soluções conservantes e pulsing na pós-colheita de *Zingiber spectabile*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 4, p. 482-485, 2012
- DIAS-TAGLIACOZZO, G. M; CASTRO, C. E. F. **Fisiologia da pós-colheita de espécies ornamentais**. Fisiologia vegetal: produção e pós-colheita. Curitiba: Champagnat, v. 1, p. 359-382. 2002

DIAS-TAGLIACOZZO, G. M.; FINGER, F. L.; BARBOSA, J. G. Fisiologia pós-colheita de flores de corte. **Ornamental Horticulture**, v. 11, n. 2, 2005.

DICKINSON, T.A., EVANS, RC., CAMPBELL, C.S. Rosaceae classification and phylogeny: introduction and overview. **ASPT Colloquium: Rosaceae Phylogeny**. 2002.

DOI, M.; REID M. S. Sucrose improves the postharvest life of cut flowers of a hybrid Limonium. **HortScience**, n.30, p.1058–1060, 1995.

DYCHDALA, G. R. **Chlorine and Chlorine compounds**. In: BLOCH, S. S. (Ed.). Disinfection, sterilization and preservation, 2. Ed. Philadelphia: LEA; FEBINGER, 1977. p. 167-195

EASON, J.R.; DE VRE, L.A.; SOMERFIELD S.D.; HEYES J.A.; Physiological changes associated with *Sandersonia aurantiaca* flower senescence in response to sugar. **Postharvest Biology Technology**, v. 12, p.43–50, 1997.

EVANS, R.Y; REID, MS. Changes in carbohydrates and osmotic potential during rhythmic expansion of rose petals. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, n 113, p. 884-888, 1988.

FARAGHER, J. D.; MAYAK, S.; TIROSH, T.; HALEVY, A.H. Cold storage of rose flowers: effects of cold storage and water loss on opening and vase life of 'Mercedes' roses. **Scientia Horticulturae**, n. 24, p. 369-378, 1984.

FARIA, O. A.; **Conservação pós colheita de orquídeas de corte**. 2011. 52fls. Dissertação (Mestrado) Mestrado em agricultura Tropical e Subtropical, Instituto Agrônômico, 2011.

FINGER, F. L.; SANTOS, V. R.; BARBOSA, J. G.; BARROS, R. S. Colheita, classificação e armazenamento de inflorescências. In.: Barbosa, J. G. Crisântemos: Produção de mudas, cultivo para corte de flor, cultivo em vaso e cultivo hidropônico Viçosa: Aprenda Fácil, p. 123-140. 2003.

FISCHER, S. Z.; STUMPF, E. R. T.; CASTRO, C. M.; BARBIERI, R. L.; HEIDEN, G. Durabilidade de rosas, gérberas e crisântemos comercializados em Pelotas-RS. **Ornamental Horticulture**, v. 21, n. 1, p. 113-118, 2015.

GONÇALVES, A. C. O cultivo de roseiras. **Revista O Cerrado**, v. 4, n. 15, 1972.

GUTERMAN I.; SHALIT M.; MENDA N.; PIESTUN D.; DAFNY-YELIN M.; SHALEV G.; BAR E.; DAVYDOV O.; OVADIS M.; EMANUEL M.; WANG J.; ADAM Z.; PICHESKY E.; LEWINSOHN E.; ZAMIR D.; VAINSTEIN A.; WEISS D. Rose Scent – genomics approaches to discovering novel floral fragrance – related genes. **Plant Cell**, Horsham, v.14, p.2325-2338, 2002.

HALEVY, A. H.; BYRNE, G. T.; KOFRANEK, M. A. Evolution of postharvest handling methods for transcontinental truck shipments of cut carnations, chrysanthemum and roses. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.103, n.2, p. 151- 155, 1978.

HALEVY, A. H.; MAYAK, Senescence and postharvest physiology of cut flowers – Part 2. **Horticultural Reviews**, Westport, v.1, p.59-143, 1981.

HARDENBURG, R. E.; WATADA, A. E.; WANG, C. Y. **The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks**. United States Department of Agriculture Handbook, n. 66, 1986.

HARKEMA, H.; MENSINK, M. G. J.; BERGHORST B. P. M. PEDRESCHI, R. P. WESTRA, E. H. Reduction of Botrytis cinerea incidence in cut roses (*Rosa hybrida* L.) during long term transport in dry conditions. **Postharvest Biology and Technology**, v. 76, p. 135-138, 2013.

HOEBERICHTS, F. A.; VAN DOORN W.G.; VORST O.; HALL R.D.; VAN WORDRAGEN M.F. Sucrose prevents up-regulation of senescence-associated genes in carnation petals. **Experimental Botany**, v. 58, n. 28, p. 73-85, 2007.

IBRAFLOR. **O mercado de flores no Brasil, 2015**. Disponível em: <[http://www.ibraflor.com/ns\\_mer\\_interno.php](http://www.ibraflor.com/ns_mer_interno.php)>. Acesso em: 20 mai. 2017.

JEDRZEJUK, A.; ROCHALA, J.; DOLEGA, M.; LUKASZEWSKA, A. Comparison of petal senescence in forced and unforced common lilac flowers during their postharvest life. **Acta Physiologiae Plantarum**, Warszawa, v.35, p.1785-1796, 2013.

KETSA, S.; DADAUNG, S. EFFECT OF SODIUM dichloroisocyanurate and sucrose on vase life of cut roses. **Acta Horticulturae**, n 751, p. 465-472, 2007.

KUIPER, D.; RIBOT, S.; van REENEN, H. S.; MARISSSEN, N. The effect of sucrose on the flower bud opening of 'Madelon' cut roses. *Scientia Horticulturae*, n. 60, v. 3-4, p. 325-336, 1995.

MACÊDO, A. B. O estado da arte: Dicloroisocianurato de sódio pastilhas x Dicloroisocianurato de sódio pastilhas efervescentes para desinfecção de água em caminhões tanques. **Revinter**, v. 10, n. 02, p. 20-45, 2017.

MAYAK, S.; HALEVY A. H.; KATS, M. Correlative changes in phytohormones in relation to senescence process in rose petals. **Plant Physiology**, v. 27, p. 1-4, 1972.

MERCURIO, G. **Gerbera cultivation in greenhouse**. The Netherlands: Schreurs. 2002. 206p

MORAES, P. J.; FINGER, F. L.; BARBOSA, J. G.; SILVA, J. H. Efeito do "pulsing" com sacarose sobre o índice de sobrevivência de *Chrysanthemum leucanthemum* L.. **Ornamental Horticulture**, v. 3, n. 2, 1997.

MUÑOZ, C. E.; DAVIS, F.S.; SHERMAN, W. B. Hydraulic conductivity and ethylene production in detached flowering peach shoots. **HortScience**, Alexandria, v. 17, p. 226-228, 1982

NICHOLS R. Senescence and sugar status of the cut flower. **Acta Horticulturae**, v. 41, p. 21-27, 1973.

NICHOLS, R. Senescence of cut carnation flower: Respiration and sugar status. **HortScience**, v.48, p.111-121, 1973.

NOVARO, N. Breeders rights and Brazilian roses. **Flora Culture International**, Heiloo, v.15, n.4, p. 32, 2005.

NOWAK, J.; RUDNICKI, R.M. **Postharvest handling and storage of cut flowers: forest greens and potted plants**. 1º Ed. Portland: Timber, 1990, 210 p.

NUNES, G. P. **Influência da Poda e de Transplante em Mudas de Roseira (Rosa sp., var. Hapyness)**. 1974. 99p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1974.

OLIVEIRA, D. F. M. **Etiqueta de garantia de qualidade pós-colheita de flores de corte: Estudo de Mercado**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Universidade do Porto, 2015.

PEREIRA, T. F. **Conservação pós-colheita de antúrios (*Anthurium andraeanum* Lindl.) e rosas (*Rosa* sp.) em diferentes soluções orgânicas**. Dissertação de mestrado UFRRJ, programa de pós graduação em agricultura orgânica. 98p, 2014.

PIETRO, J. D. et al. Qualidade de rosas de corte tratadas com produtos naturais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.10, p. 1781-1788, 2012.

PORTA NOVA. **Red Naomi Roses**. Disponível em: <<http://portanova.nl>> Acesso em 10 jun. 2018.

REETZ, E.R. **Anuário brasileiro das flores 2007**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2007. 112 p.

REICHARDT, K. Água: absorção e translocação. In: FERRI, M.G. **Fisiologia Vegetal**, v. 1, p. 3-24, 1985.

REID, M. S.; EVANS, R.Y. Control of cut flower opening. **Acta Horticulturae**, n. 18, p. 45-54, 1986.

REID, M. S.; JIANG C. -Z. Postharvest biology and technology of cut flowers and potted plants. **Horticultural Reviews**, v.40, n.1, 2012.

REIS, R. S. **Soluções de pulsing e de manutenção pós-colheita de flores de corte**. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Lavras, UFLA, 2009, 73p.

REITZ, R. **Flora Ilustrada Catarinense – Rosáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1995, 135 p.

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

SANGALLI, A.; SCALON, S.P.Q.; CARVALHO, J.C.L. Perda de Massa de Flores de Capuchinha após armazenamento. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 3, p 471-474, 2007.

SANTOS, H. P.; VALLE, R. H. P. Influência da sanificação sobre a qualidade de melão amarelo minimamente processado: Parte II. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 38, p.2324-2357, 2008.

SEBRAE Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Flores e plantas ornamentais no Brasil, Volume 1** – Série de estudos mercadológicos, 2015.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

STAHELIN, M. **Substância catarinense aumenta o tempo de vida das flores**. Disponível em: <<http://www.inovacaosc.ufsc.br/flower1>> acesso em: 23 jun. 2017.

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

THIMANN, K. V.; TETLEY, R. M.; KRIVAK, B. M. Metabolism of oat leaves during senescence: V. Senescence in light. **Plant Physiology**, v. 59, p. 448–454, 1977.

USDA. **The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stock**. Agriculture Handbook. v. 66, 2016.

VAN DOORN, W. G.; REID, M. S. Vascular occlusion in stems of cut rose flowers exposed to air: Role of xylem anatomy and rates of transpiration. **Physiology Plantarum**, v. 93, p. 624–629, 1995.

VAN DOORN, W.G. Is petal senescence due to sugar starvation? **Plant Physiology**. n. 134, p. 35-42, 2004.

WISNIEWSKI, M.; WILSON, C.; EL-GHAOUTH, A.; DROBY, S. Non chemical approaches to postharvest disease control. **Acta Horticulturae**, Jerusalem, v. 1, n. 553, p. 407-412, 2001

WORARAD, K.; SANGUANPUAG, K.; WONGS-AREE, C.; BUANONG, M. Trehalose combined with sodium dichloroisocyanurate reduces microbial load in the vase solution and improves the quality of 'Grand Gala' cut rose flowers. **Acta Horticulturae**, n. 1131, p. 73-80, 2013.