

FERNANDA ESPÍNDOLA ASSUMPÇÃO BASTOS

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE ROSAS EM TRÊS
DENSIDADES DE PLANTIO E USO DE SOLUÇÕES
CONSERVANTES COM SACAROSE NA COLHEITA DE
ROSAS**

Dissertação apresentada ao Curso de Produção Vegetal do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientadora: Prof^a. Dra. Aike Anneliese Kretzschmar

Coorientador: Prof. PhD. Leo Rufato

Coorientador: Prof. Dr. Cristiano André Steffens

**LAGES - SC
2014**

B327p Bastos, Fernanda Espíndola Assumpção
Produção e qualidade de rosas em três densidades de plantio e uso de soluções conservantes com sacarose na colheita de rosas / Fernanda Espíndola Assumpção Bastos. - Lages, 2014.

85 p.: il.; 21 cm

Orientadora: Aike Anneliese Kretzschmar

Coorientador: Leo Rufato

Coorientador: Cristiano André Steffens

Bibliografia: p. 69-80

Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2014.

1. Rosa spp. 2. Produtividade. 3. Densidade de Plantio. 4. Pós-colheita. I. Bastos, Fernanda Espíndola Assumpção. II. Kretzschmar, Aike Anneliese. III. Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal. IV. Título

CDD: 635.933372 - 20.ed.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Setorial do CAV/ UDESC

FERNANDA ESPÍNDOLA ASSUMPÇÃO BASTOS

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE ROSAS EM TRÊS
DENSIDADES DE PLANTIO E USO DE SOLUÇÕES
CONSERVANTES COM SACAROSE NA COLHEITA DE
ROSAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agroveterinárias, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Banca Examinadora:

Orientadora:

Prof. Dra. Aike Anneliese Krretzschmar
Universidade do Estado de Santa Catarina -
UDESC

Coorientador:

Prof. Dr. Cristiano André Steffens
Universidade do Estado de Santa Catarina -
UDESC

Membro Externo:

Prof. Dr. Enio Luiz Pedrotti
Universidade Federal de Santa Catarina -
UFSC

Lages-SC, 31 de julho de 2014

À minha amada mãe (*In Memoriam*), por ter me ensinado sobre plantas e sobre o amor, eu dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus, em todas as suas formas e manifestações.

À minha mãe (*In memoriam*) por ser fonte de inspiração para o meu trabalho com as flores e por ter dedicado sua breve jornada a me ensinar como o amor, o capricho, a generosidade e o bom humor são melhores quando você tem com quem compartilhar.

Ao meu pai, que com muito amor, nunca mediou esforços para que eu sempre tivesse acesso a melhor educação e cultura, perseverando e vibrando com as minhas conquistas e que pela necessidade mostrou ser o melhor pai do mundo, meu melhor amigo e conselheiro.

À minha querida tia Lourdes, pelo carinho, por zelar por mim e pelas broncas.

À amiga, mãe e professora Dra. Aike Anneliese Kretzchmar, por me permitir realizar o mestrado sob a sua orientação, com toda a dedicação e afeto diários, se fazendo presente em cada momento deste trabalho, dando seus conselhos pessoais e profissionais e por ser fonte inesgotável de ternura e conhecimento.

Ao professor Dr. Cristiano André Steffens, por ter aceitado o desafio de trabalhar com pós-colheita de flores, por ser grande mestre, sanando todas as dúvidas, fazendo sugestões construtivas e pela dedicação em ensinar.

Ao Professor Dr. Leo Rufato pela sagacidade e perspicácia em fazer acontecer esse trabalho, se preocupando com a qualidade final dos resultados.

Ao professor Dr. Cassandro Amarante, pelo auxílio com as análises estatísticas e por ser, sempre, tão solícito.

À professora Claudia Guimarães Camargo Campos, pelo auxílio com os dados climatológicos e pela grande atenção.

Ao Instituto Nacional de Meteorologia pelo fornecimento dos dados climatológicos com a finalidade de embasar este trabalho.

Ao grande amigo e pesquisador Dr. Fernando Adami Tcacenco, por acompanhar de perto minha evolução acadêmica, aconselhando e sendo afetuoso em todos os momentos.

Ao Gustavo Gabriel Theiss pela ideia inicial de trabalhar com rosas e por ser tão solícito.

À Mayara, minha grande amiga e irmã, que assim como eu, descobriu que uma grande amizade se constrói nos momentos inesperados e se solidifica na convivência diária.

Ao amigo Jeferson Socol, que desde o início acompanhou o trabalho com as rosas, ajudando de todas as formas possíveis.

Ao amigo de longa data, Rico, pela sublime ajuda com a estatística do trabalho e com os bons conselhos, dignos de um verdadeiro amigo.

Aos amigos de copo e de cruz, Felipe Penter, Maicon e Aline, que se fizeram presentes nos dias de angústia e nos dias felizes, sempre me apoiando.

Aos colegas da pós-graduação e aos bolsistas da floricultura e da fruticultura, por toda a dedicação no trabalho à campo e por tornarem a labuta diária mais prazerosa.

Aos amigos queridos Betina, Guilherme, Tiago, Sabrina e Antônio, que acompanharam de perto meu trabalho, sempre com muito carinho, dando os melhores conselhos e ideias.

À Dona Zélia, por ser tão brilhante profissional, me ajudando e me mostrando que o caminho das pedras não é o melhor, facilitando minhas decisões e abrandando minhas agoniias.

Aos amores de minha vida, Ariana, Carmen, Danielle, Maísa, Nayara e Rodrigo, especiais e maravilhosos, cada qual com suas particularidades.

À Universidade do Estado de Santa Catarina, pela oportunidade de realização do Curso de Mestrado em Produção Vegetal.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa e apoio financeiro ao projeto.

Muito obrigada!

RESUMO

BASTOS, Fernanda Espíndola Assumpção. **Produção e qualidade de rosas em três densidades de plantio e uso de soluções conservantes com sacarose na colheita de rosas.** 2014, 85 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal – Área: Floricultura e Fisiologia Pós-Colheita) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2014.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade das cultivares de rosa ‘Avalanche’ e ‘Carola’, de coloração branca e vermelha, respectivamente, em três densidades de plantio bem como a qualidade e conservação pós-colheita da cultivar ‘Carola’, no município de Lages-SC. O experimento referente à densidade de plantio foi implantado em janeiro de 2013, no campus da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), com espaçamento de 1,0 m entre fileiras e de 30, 40 e 50 cm entre plantas, totalizando 168 m² de experimento em ambiente protegido. Foram realizadas ao todo 19 colheitas ao longo de um ano. Durante a colheita as hastes foram cortadas com o maior comprimento de haste possível, deixando uma gema para a próxima brotação. As variáveis avaliadas foram: comprimento de haste (cm), comprimento de botão floral (cm), massa fresca de flor (g), número de flores por planta e flores por m². O delineamento experimental utilizado foi um trifatorial 3x2x6 em blocos casualizados, com três densidades de plantio, duas cultivares de rosas e seis meses de produção, com quatro repetições de 36 plantas por unidade experimental. Os dados foram analisados pela análise de variância e subsequente comparação múltipla de médias, utilizando o teste de Tukey a 5%. O espaçamento de 30 cm entre plantas conferiu

maior produtividade por m² para ambas as cultivares. Houve também aumento no número de flores por planta, massa de flor e comprimento de haste no mês de dezembro. Para a variável comprimento de botão floral houve significância com relação aos fatores mês de colheita e cultivar. O experimento de conservação pós-colheita de rosas foi implantado em março de 2014, no Laboratório de Tecnologia de Alimentos, na Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, em Lages-SC. O experimento foi realizado durante 10 dias. As variáveis avaliadas foram escurecimento de pétalas, turgescência, curvatura do pedúnculo floral e abertura floral. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco soluções conservantes como tratamentos (sacarose; sacarose + ácido cítrico; sacarose + ácido cítrico + hipoclorito de sódio; sacarose + ácido cítrico + óleo de alecrim e sacarose + ácido cítrico + óleo de gengibre) e quatro repetições, com duas flores por unidade experimental. Os dados experimentais foram analisados pela análise de variância e subsequente comparação múltipla de médias, utilizando o teste LSD. Não houve diferença entre as variáveis analisadas entre tratamentos, ou seja, as rosas conservaram-se de forma semelhante durante 10 dias em câmara fria a 3°C.

Palavras-chave: *Rosa* spp. Produtividade. Densidade de Plantio. Pós-colheita.

ABSTRACT

BASTOS, Fernanda Espindola Assumpção. **Production and quality in three planting density and use of preservative solutions with sucrose in crop of roses.** 2014, 85 f. Dissertation (Master's degree in Vegetal Production - Area: Floriculture and Post-harvest Physiology) - University of the State of Santa Catarina. Graduate Program in Vegetal Production, Lages, 2014.

The aim of this study was to evaluate the productivity of rose cultivars 'Avalanche' and 'Carola', of a white and red coloration, respectively, in three planting densities as well as the quality and postharvest of the 'Carola' cultivar, in the city of Lages-SC. The experiment regarding the planting density was implanted in January 2013, the State University of Santa Catarina (UDESC) campus, with spacing of 1.0 m between rows and 30, 40 and 50 cm between plants, making 168 m² of experiment in greenhouse. Along one year, 19 crops were performed in total. During harvest the stems were cut with the greatest possible length of stem, leaving a gem for the next shoot. The variables evaluated were: stem length (cm), length of flower bud (cm), fresh mass of flower (g), number of flowers per plant and flowers per m². The experimental delineation was a triple factorial 3x2x6 in randomized blocks with three planting densities, two cultivars of roses and six months of production, with four repetitions of 36 plants per experimental unit. The data were analyzed by analysis of variance and subsequent multiple comparison of averages using the Tukey test at 5%. The spacing of 30 cm between plants produced a bigger productivity per m² for both cultivars. There was also an increase in the number of flowers per plant,

mass and length of flower stem in December. For variable length of flower bud was a significance regarding the factors month of harvest and cultivate. The experiment postharvest of roses was implemented in March 2014, at the Laboratory of Food Technology, at the University of the State of Santa Catarina - UDESC in Lages-SC. The experiment lasted 10 days. The evaluated variables were browning petals, turgor, curvature of the floral peduncle and flower opening. The experimental delineation was randomized blocks with five treatments as preservative solutions (sucrose, sucrose + citric acid, sucrose + citric acid + sodium hypochlorite; sucrose + citric acid + rosemary oil and sucrose + citric acid + ginger oil) and four repetitions, with two flowers per experimental unit. The experimental data were analyzed by analysis of variance and subsequent multiple comparison of averages using the LSD test. There was no difference in the variables analyzed between treatments, ie, the roses preserved in a similar manner for 10 days in a cold room at 3 ° C.

Key-words: *Rosa* spp. Productivity. Planting density. Post-harvest.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Gráfico 1 - Valores médios de temperaturas máximas, médias e mínimas, ao longo do período de 14 meses no município de Lages-SC 55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores de flores por planta e flores por m ² nas cultivares ‘Carola’ e ‘Avalanche’, com relação aos meses de produtividade.	48
Tabela 2 - Valores de flores por m ² para as cultivares ‘Avalanche’ e ‘Carola’, com relação às densidades de plantio de 30, 40 e 50 cm entre plantas	49
Tabela 3 - Massa de flores para as cultivares ‘Avalanche’ e ‘Carola’, em diferentes meses de cultivo	50
Tabela 4 - Comprimento de haste para as cultivares ‘Avalanche’ e ‘Carola’, em diferentes meses de cultivo.....	51
Tabela 5 - Comprimento de botão floral para as cultivares ‘Avalanche’ e ‘Carola’, em diferentes meses de cultivo	52
Tabela 6 - Escurecimento de pétalas em função dos dias de avaliação em diferentes soluções conservantes ...	62
Tabela 7 - Turgência de pétalas em função dos dias de avaliação em diferentes soluções conservantes .	63
Tabela 8 - Curvatura de pedúnculo em função dos dias de avaliação em diferentes soluções conservantes	63
Tabela 9 - Abertura floral em função dos dias de avaliação em diferentes soluções conservantes	64

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL.....	29
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	30
2.1	A CULTURA DA ROSEIRA	30
2.2	AS CULTIVARES ‘avalanche’ E ‘CAROLA’ ..	31
2.3	PANORAMA DO MERCADO DE ROSAS	31
2.4	DENSIDADE DE PLANTIO.....	32
2.5	FISIOLOGIA PÓS-COLHEITA	34
2.6	ÁGUA.....	36
2.7	SOLUÇÕES CONSERVANTES	37
2.8	ÁCIDO CÍTRICO	37
2.9	SACAROSE	38
2.10	HIPOCLORITO DE SÓDIO.....	39
2.11	ÓLEO DE ALECRIM (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.)	39
2.12	ÓLEO DE GENGIBRE (<i>Zingiber officinale</i>)	40
3	CAPÍTULO I - PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE ROSAS ‘avalanche’ E ‘CAROLA’ EM TRÊS DENSIDADES DE PLANTIO	41
3.1	RESUMO	41
3.2	ABSTRACT	42
3.3	INTRODUÇÃO	43
3.4	MATERIAL E MÉTODOS	45
3.5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
3.6	CONCLUSÃO	56
4	CAPÍTULO II – SOLUÇÕES CONSERVANTES ALTERNATIVAS PARA A PÓS-COLHEITA DE ROSA CULTIVAR CAROLA	57
4.1	RESUMO	57
4.2	ABSTRACT	58

4.3	INTRODUÇÃO	58
4.4	MATERIAL E MÉTODOS	60
4.5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	62
4.6	CONCLUSÃO	67
5	CONCLUSÕES GERAIS	68
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
	APÊNDICE	81

1 INTRODUÇÃO GERAL

O ramo da floricultura, para CASTRO (1998), em seu sentido mais amplo, abrange o cultivo de flores e plantas ornamentais com variados fins, que incluem desde as culturas de flores para corte à produção de mudas arbóreas de porte elevado.

A floricultura empresarial brasileira vem adquirindo, ao longo dos últimos anos, um notável desenvolvimento, caracterizando-se como um dos mais promissores segmentos do ramo da horticultura intensiva no campo dos agronegócios brasileiros (JUNQUEIRA; PEETZ, 2008). Na região Sul do Brasil, a floricultura se destaca no Estado de Santa Catarina (CASTÂN, 2002). A rosa tem sido o mais importante produto da história da floricultura mundial, movimentando valores em torno de dez bilhões de dólares por ano (GUTERMAN, 2002).

Para a cultura da roseira pontos como a densidade de plantio e prolongar a vida pós-colheita são muito importantes na cadeia produtiva de rosas. A escolha da densidade de plantio é de fundamental importância para que haja efeitos positivos sobre a produtividade, já que alterações na densidade de plantio podem acarretar uma série de modificações no crescimento e desenvolvimento de plantas (SÁ, 2008).

Os aspectos relacionados à conservação pós-colheita devem ser observados, uma vez que essa flor é considerada de curta durabilidade (REID, 2004).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da densidade de plantio sobre o desenvolvimento das cultivares de rosa ‘Avalanche’ e ‘Carola’, de coloração branca e vermelha, respectivamente, em três densidades de plantio, no município de Lages-SC bem como avaliar o efeito de diferentes soluções conservantes na conservação de rosas vermelha da cultivar ‘Carola’.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A CULTURA DA ROSEIRA

A rosa, pertencente à família Rosaceae agrupa 95 gêneros, e ao longo do tempo vem sendo descrita como de difícil definição, graças à sua grande diversidade morfológica (DICKINSON; EVANS; CAMPBELL, 2002). Dentro dessa família existe em torno de 3.000 espécies dispersas por todo o globo, especialmente no Hemisfério Norte. Apresenta gêneros de grande importância econômica, como *Rosa*, devido à utilização de suas flores, e *Malus*, *Pyrus*, *Prunus*, *Fragaria* e *Rubus*, por conta de seus frutos (REITZ, 1996). O gênero *Rosa*, com sete a oito espécies comumente usadas no ramo hortícola, é reconhecido por sua complexidade taxonômica, devido, entre diversos fatores, à hibridização, apomixia e poliploidia (STARR; BRUNEAU, 2002). Por apresentar grande facilidade de cruzamentos, a cultura da roseira possibilita gerar novos híbridos, sendo que o primeiro deles foi introduzido em 1867 (ESSELINK; SMULDERS; VOSMAN, 2003).

As rosas podem apresentar comportamento arbustivo ou trepador, com folhas compostas, pinadas, estipuladas e alternadas, seus folíolos possuem bordos serrilhados e geralmente apresentam acúleos. As flores, grandes e perfeitas, aparecem geralmente isoladas ou agrupadas em 2 ou 3, algumas espécies possuem cachos com número variado de flores. Geralmente as flores desabrocham no final da primavera ou início do verão e são polinizadas por insetos. As flores são perigíneas, com cinco sépalas, cinco ou mais pétalas, com diversos estames inseridos nas bordas do hipanto, e seus muitos pistilos surgem de dentro de sua cavidade. No fruto, o hipanto aumenta de tamanho, tornando-se carnoso e globular, e os pistilos se tornam aquênios, composto de uma semente cada. Geralmente a epiderme do aquênio é dura e resistente a danos. Os frutos podem amadurecer do final do verão até o outono,

podendo persistir nas plantas ao longo do inverno, tornando-se um chamariz para os dispersores. Os frutos geralmente têm cores brilhantes que variam entre tons de laranja e vermelho até púrpura, e são atrativos para os pássaros (MEYER, 1974). As rosas estão entre as mais antigas flores cultivadas. Admiradas pela beleza e perfume de suas flores, sempre serviram de inspiração para diversas formas de arte e literatura. Essa flor tem sido utilizada através dos tempos e das civilizações como medicamento, alimento e símbolo, representando dinastias, medalhas, condecorações e dinheiro, sempre sem perder seu significado maior de beleza (BARBOSA, 2003).

2.2 AS CULTIVARES ‘avalanche’ E ‘CAROLA’

A cultivar ‘Avalanche’ teve sua origem na Holanda (SÁ, 2010), possui número médio de 42 pétalas de coloração branca com nuances em creme, botões florais variando entre 4,5 a 6,0 cm de diâmetro, e sua haste pode alcançar entre 40-60 cm de comprimento (CEAROSA, 2014).

A cultivar ‘Carola’, originada na França (SÁ, 2010), apresenta pétalas de coloração vermelha, em número médio de 31, o comprimento médio da haste varia entre 40-60 cm e o comprimento do botão floral varia de 4,0 a 6,0 cm de diâmetro (CEAROSA, 2014).

2.3 PANORAMA DO MERCADO DE ROSAS

A floricultura representa hoje um ramo promissor do agronegócio, com uma das mais altas taxas de remuneração por área cultivada. No entanto, há carência de pesquisa e de programas de melhoramento de rosas no país, apesar da grande importância econômica dessa cultura no Brasil (BARBIERI; STUMPF, 2005). Essa flor tem sido o mais importante produto da história da floricultura mundial, movimentando valores em torno de dez bilhões de dólares por ano (GUTERMAN, 2002). O principal fator para este resultado é a maior oferta das flores

em supermercados, o que proporciona rosas todos os dias. Alinhado a isso também está o preço acessível, a alta qualidade dos produtos, a preocupação com jardinagem, decoração e arquitetura de modo geral (HÓRTICA, 2014). A rosa sempre se posiciona entre as três flores mais procuradas, ainda que existam flutuações no ranking mundial das flores de corte mais vendidas (DAUDT, 2002).

No Brasil as variedades cultivadas são importadas, sendo, em geral, consideradas obsoletas no mercado mundial, e por não serem adaptadas às condições locais, faz-se necessário o uso intenso de defensivos, o que acaba elevando os custos de produção nessa cultura. O conhecimento da dimensão de seu cultivo e comercialização tem sido prejudicado pela escassez de dados que quantifiquem a real situação no País, o que poderia justificar investimentos e fornecer suporte para projetos relacionados. A história da introdução da cultura da roseira no Brasil é confusa e incompleta, além disso, a complexidade taxonômica e a falta de consenso entre os diversos autores são mais um desafio para a pesquisa (BARBIERI; STUMPF, 2005).

Segundo Casarini (2004), há uma estimativa de que haja aproximadamente 30 mil variedades de rosas no mundo, produzidas por meio de cruzamentos, distinguidas principalmente pelo formato do botão floral, coloração de suas pétalas, produtividade, comprimento das hastes e resistência às doenças. Os grandes investidores de pesquisa para a obtenção de novas variedades de rosas são a Holanda, Alemanha, Estados Unidos e a Colômbia, e estes estudos são patrocinados, em grande parte, por empresas privadas.

2.4 DENSIDADE DE PLANTIO

Bellé et al. (2004) consideram que o abastecimento contínuo de flores com qualidade deve ser uma preocupação

constante para os produtores de flores ao longo de todas as fases do processo produtivo.

O desenvolvimento de roseiras é altamente influenciado pelo manejo (DAMBRE; BLINDEMAN; VAN LABEKE, 2000). A densidade de plantio de rosas em estufa tem sido objeto de pesquisa, embora esta pesquisa tenha sido muitas vezes baseada em diferentes pontos de vista (KOOL, 1996). A escolha da densidade de plantio é fundamental para a obtenção de bons resultados ligados à produção e também à qualidade, uma vez que alterações feitas com relação à densidade de plantio e ao espaçamento podem acarretar uma série de mudanças no desenvolvimento e crescimento das plantas (SÁ, 2008). Ainda de acordo com o autor, a prática do adensamento de plantas na agricultura tem como objetivo proporcionar um máximo aproveitamento de área assim como elevar o número de produção por unidade de área. No entanto, esse adensamento pode aumentar a competição das plantas pelos fatores de produção. Pelo fato de as mudas de rosas terem alto custo, usar menos plantas por área faz com que o produtor reduza seu custo de produção. Assim, é importante para os produtores saber como as plantas devem ser posicionadas com relação a sua densidade de plantio e como pode influenciar a arquitetura da planta, sendo que geralmente uma maior densidade de plantas diminui o peso e o diâmetro do caule colhido (HOOG et al., 2001).

Em áreas com menor densidade de plantio, os produtores podem melhorar a qualidade de botões florais. Embora as plantas produzam mais brotações em menor densidade de plantio, o número total de botões por área é mais baixo e a produção por metro quadrado varia entre cultivares (BUREMA et al., 2010). Para Bredmose (1998) o manejo de densidade de plantio pode aumentar o controle do desenvolvimento de plantas, flexibilizar a produtividade e a produção, sendo importante sincronizar o crescimento e o florescimento de plantas, uma vez que este manejo afeta a

interceptação do fluxo fotossintético por planta no cultivo de rosas de corte. Burema et al. (2010) citam que com a menor densidade de plantio há menos sombreamento mútuo entre as plantas, sendo essa uma resposta direta à luz ambiente local, pois, resulta em maior quantidade de luz incidente nas plantas. Tanto a disponibilidade de assimilação e luz local pode ter um impacto significativo e substancial no número de botões florais. Bredmose e Nielsen (2004) afirmam que com o aumento da densidade de plantio a percentagem de plantas mortas ou com formação de brotações que são abortadas, aumenta. Por outro lado, rosas cultivadas em menor densidade podem interceptar mais radiação fotossinteticamente ativa e produzir mais assimilados (Burema et al., 2010). Os assimilados adicionais podem ser usados para produzir um maior número de brotações e/ou produzir brotos com maior número de massa fresca. As diferenças na produção são influenciadas pela intercepção da luz (estrutura de estufa, utilização de luz artificial e a quantidade de folhas), controle de temperatura e por métodos de irrigação e de nutrição (HOOG et al., 2001).

2.5 PÓS-COLHEITA DE FLORES

O conhecimento do comportamento fisiológico e dos fatores que afetam a longevidade pós-colheita das flores de corte é importante para permitir o transporte e armazenamento (CORDEIRO et al., 2011). Porém, no Brasil grande parte da produção é perdida logo após a saída do produto do local de cultivo (CASTRO, 1985). As flores cortadas percorrem enormes distâncias até atingirem o consumidor final. Após o transporte, a qualidade das flores e plantas poderá estar comprometida, em razão do despreparo dos manuseadores que, muitas vezes, desconhecem as técnicas de conservação pós-colheita (FERRAZ; CEREDA, 2010). Após a colheita, ocorrem alterações bioquímicas, fisiológicas e estruturais que culminam

com a senescência dos órgãos, sendo este um processo de natureza irreversível (VIEIRA et al., 2010). Chitarra e Chitarra (2006) descrevem o processo de senescência como a fase final do desenvolvimento da planta, quando a degradação de estruturas celulares é mais rápida que a síntese, causando o envelhecimento e a morte dos tecidos. Trata-se de um processo que leva a uma série de mudanças, tais como, a redução de massa fresca da planta, degradação da clorofila e do amido, aumento da atividade de enzimas hidrolíticas, modificações na permeabilidade das membranas celulares, perda de rigidez da parede celular e aumento da produção de etileno e da respiração. O processo de senescência é visualmente percebido pela murcha ou pela alteração na coloração das pétalas e sépalas e pela abscisão foliar, dependendo da espécie (VAN DOORN; WOLTERING, 2008).

O murchamento precoce de flores ocorre como resultado da perda prematura do turgor das células e pode ocorrer quando existe um desbalanço entre a absorção de água e a transpiração durante certo período de tempo, tendo como causa a alta taxa transpiratória ou a absorção de água limitada pela alta resistência hidráulica (VAN MEETEREN et al., 2001). Outro sinal do processo de senescência é o tombamento das hastes, conhecido também como “bent-neck”, que se manifesta através da deposição de compostos orgânicos no lúmen dos vasos xilemáticos ou ainda pela exsudação de látex (FINGER et al., 2003), pelo crescimento de microrganismos ou pela formação de bolhas de ar (PIETRO et al., 2012). No momento em que as flores são separadas da planta mãe, interrompe-se o suprimento de água e nutrientes, os quais são indispensáveis aos processos metabólicos que continuam ocorrendo após o corte, resultando na aceleração da senescência e redução da durabilidade da flor, quando mantida em temperatura ambiente (SONEGO; BRACKMANN, 1995). Segundo Bellé et al. (2004), os processos de senescência pós-colheita estão ligados à temperatura, que é responsável pela ativação fisiológica das

flores assim como a ativação microbiana. O ponto de colheita de uma flor equivale a um estádio de abertura, que poderá ser completada com sua colocação somente em água. No entanto, isso é possível desde que a planta apresente reservas e condições de temperatura adequada. No Brasil há escassez de conhecimentos e tecnologias de colheita e pós-colheita que visem à redução de perdas, as quais chegam a atingir 40% da produção do País (DIAS-TAGLIACOZZO; CASTRO, 2002).

2.6 ÁGUA

A capacidade de absorção de água pela haste é uma função importante para a flor, sendo que sua falta ou deficiência provoca o murchamento prematuro. Os vasos condutores de água das hastes podem ser obstruídos por microrganismos como bactérias e fungos, que se proliferam no interior destes (ARRIAGA; GUERRERO, 1995). Kumar et al. (2008) afirmam que a manutenção do equilíbrio de água é um objetivo fundamental na manipulação de flores de corte. A vida de vaso de rosas cortadas (“shelf life”) é muitas vezes curta, por essa razão aparecem nas flores sintomas de murcha de pétalas e dos eixos florais, chamado de “pescoço dobrado”.

Com relação à água, esta é fundamental, pois a presença de contaminantes, como fungos ou bactérias, ou o alto teor de sais, especialmente o cloro, reduz o período de conservação (DAI; PAULL, 1991). Para Brackmann et al. (2000), o aumento da longevidade das flores de corte está baseado no princípio de fornecimento de água e açúcares para a continuidade das atividades metabólicas. Bleeksma e Van Doorn (2003) confirmam que a presença de um elevado número de bactérias na água resulta num aumento do número de vasos do xilema com embolia. Paulin (1997) expõe que, para assegurar a livre circulação de líquido e, dessa maneira, manter um balanço hídrico adequado, relacionado à

senescência floral, o manejo ideal seria evitar os tamponamentos dos vasos do xilema.

2.7 SOLUÇÕES CONSERVANTES

De acordo com Bellé et al. (2004), o processo de resfriamento ao armazenar gera benefícios, que nem sempre são suficientes. Geralmente há aumento na longevidade e como consequência no período de comercialização dos produtos, quando há aplicação de baixas temperaturas, conjunta ou separadamente, a um tratamento com produtos químicos no manejo de pós-colheita. Sonego e Brackmann (1995) afirmam que através da utilização de técnicas adequadas é possível prolongar a vida útil das flores, diminuindo os teores de etileno nos tecidos e na atmosfera, reduzindo sua abscisão e senescência. É possível aumentar o período de comercialização de produtos de alta qualidade que, consequentemente, proporcionam maiores lucros. As soluções conservantes para flores obedecem basicamente a uma composição para fornecer energia às flores ou bloquear o desenvolvimento microbiano ou a síntese de etileno (BELLÉ et al., 2004).

Halevy e Mayak (1981) verificaram que quatro tipos de soluções podem ser utilizados, as quais podem ser classificadas de acordo com o objetivo de utilização, em “pulsing” (fortalecimento), manutenção, indução a abertura floral e condicionamento. Muitos conservantes florais são benéficos para algumas espécies e já para outras não (ALMEIDA et al., 2009). Por essa razão estudos são importantes para verificar quais soluções podem ser consideradas ideais para as rosas.

2.8 ÁCIDO CÍTRICO

De acordo com Rogers (1973), as soluções ácidas inibem a ação de enzimas endógenas, por exemplo, a peroxidase e polifenoloxidase, essenciais para o bloqueio de

vasos do xilema, ou para impedir o desenvolvimento de microrganismos, responsáveis pelo bloqueio da haste, ou impedem o desenvolvimento de microrganismos. O ácido cítrico tem como principal função a diminuição do pH das soluções (MATTIUZ et al., 2010).

2.9 SACAROSE

O ingrediente utilizado em maior escala nas soluções de manutenção é a sacarose, em concentrações de 0,5 a 2 %, conforme a espécie a ser conservada (CASTRO, 1985). O fornecimento de açúcares, principalmente sacarose, repõe carboidratos consumidos pela respiração (NOWAK; GOSZCZYNSKA; RUDNICKI, 1991) e proporciona redução na transpiração das flores e folhas, uma vez que atua no fechamento dos estômatos e na regulação osmótica dos tecidos. A principal função da sacarose é substituir o carboidrato endógeno esgotado pela respiração, retardando o processo de senescência e, consequentemente, preservar o frescor, coloração e longevidade após a colheita (PIETRO et al. 2012). A sacarose também atrasa a degradação de proteínas, lipídios e ácidos ribonucleicos, mantém a integridade da membrana e a estrutura e função mitocondrial (NOWAK; GOSZCZYNSKA; RUDNICKI, 1991). As flores nutridas com soluções de sacarose terão maior vida de vaso e uma floração mais prolongada. Se forem comparadas com flores conservadas somente em água, a longevidade aumenta em até duas vezes, para o caso do crisântemo (BELLÉ et al., 2004). Os efeitos benéficos dos açúcares, como a sacarose, na senescência das flores de corte são devidos ao fornecimento de substratos para a respiração, manutenção do balanço hídrico que regula a transpiração e aumenta a absorção de água, redução da sensibilidade ao etileno e atraso na biossíntese autocatalítica desse gás (PUN; ICHIMURA, 2003). Oposto a estas afirmações, Moraes et al. (1999) concluíram que a sacarose de

1 a 2 % na solução de vaso é responsável pela plasmólise e morte do tecido de folhas de rosas de corte.

2.10 HIPOCLORITO DE SÓDIO

Substâncias com ação germicidas podem ser aplicadas com a finalidade de inibir o crescimento de microrganismos nos vasos condutores da haste (NOWAK; GOSZCZYNSKA; RUDNICKI, 1991). O hipoclorito de sódio (NaClO) é um bactericida bastante comum e de fácil acesso, podendo ser usado em pós-colheita de flores. De acordo com Paulin (1997), entre os agentes bactericidas mais usados estão sais de prata (Nitrato de Prata, Acetato de Prata e Tiosulfato de Prata - STS), Hipoclorito de Cálcio, Hipoclorito de Sódio, Thiabendazole (TIBA), citrato de 8-Hidroxiquinolina (8-HQC), Cloranfenicol e outros. Silva e Silva (2010) afirmam que ao utilizar, entre outras soluções conservantes em pós-colheita, o hipoclorito de sódio a 800 ppm, em crisântemos brancos tratados em temperatura ambiente, há impedimento na queda das pétalas, no entanto provoca o murchamento e escurecimento das flores.

2.11 ÓLEO DE ALECRIM (*Rosmarinus officinalis* L.)

Atualmente, vários óleos e extratos com alta atividade bactericida e fungicida, extraídos de ervas e outras plantas têm sido utilizados (PEREIRA et al., 2006).

O óleo de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) pode ser incolor ou possuir coloração amarela pálida e um sabor canforado (GUENTHER, 1974). Alecrim é uma erva amplamente utilizada na medicina popular, em cosméticos, fitofármacos, e também para dar aroma aos alimentos (BOZIN et al., 2007). Em trabalho realizado por Packer e Luz (2007), com a finalidade de avaliar produtos de origem natural, (óleo de copaíba, alecrim, melaleuca, alho, andiroba, própolis, e dois ingredientes de origem natural: um ingrediente multifuncional extraído de folhas de oliva e o farnesol), quanto à sua ação

frente a microrganismos (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Candida albicans*), dentre os produtos analisados os que apresentaram melhores resultados foram o óleo de alecrim e o óleo de melaleuca, que apresentaram atividade bacteriostática e fungistática. Os resultados referentes à adição do óleo essencial de alecrim para a inibição de desenvolvimento de fungos foram mostrados por Pereira et al. (2006), onde observou-se uma tendência de aumento nos índices de inibição do desenvolvimento micelial proporcional ao aumento das concentrações testadas no fungo *Aspergillus ochraceus*. Os fungos *Fusarium sp.* e *A. flavus* tiveram o seu desenvolvimento micelial afetado a partir das concentrações de 1500 e 2000 mg/ml, respectivamente. O fungo *A. niger* não teve o seu desenvolvimento micelial afetado nas concentrações testadas.

2.12 ÓLEO DE GENGIBRE (*Zingiber officinale*)

Pietro et al. (2012) afirmam que as plantas medicinais e aromáticas com seus princípios ativos antimicrobianos, são promissoras na conservação de flores de corte, umas vez que atuam no controle de fungos fitopatogênicos, além de não afetarem o meio ambiente. O óleo essencial de gengibre apresenta, em seus rizomas, princípios ativos considerados antimicrobianos como gingerol, zingebereno (presente em 30% no óleo essencial) e carboidratos (ALBUQUERQUE, 1989). O óleo essencial do gengibre extraído dos rizomas é responsável pelo seu sabor característico. Há muitos estudos sobre a composição e as atividades do óleo essencial de gengibre, no entanto, as “oleoresinas” não foram vastamente estudadas (SINGH et al., 2008). Ainda de acordo com os mesmos autores, fica evidente que o óleo essencial do gengibre contém níveis consideráveis de compostos fenólicos, como o eugenol e gingeróis, que podem ser os responsáveis pelo potencial microbiano observado em pesquisa.

3 CAPÍTULO I – PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE ROSAS ‘avalanche’ E ‘CAROLA’ EM TRÊS DENSIDADES DE PLANTIO

3.1 RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da densidade de plantio sobre o desenvolvimento das cultivares de rosa ‘Avalanche’ e ‘Carola’, de coloração branca e vermelha, respectivamente, em três densidades de plantio, no município de Lages-SC. O experimento foi implantado no mês de janeiro de 2013 em casa de vegetação, utilizando-se 168 m² de estufa, com espaçamento de 1,0 m entre fileiras e de 30, 40 e 50 cm entre plantas. Foram realizadas ao todo 19 colheitas ao longo de um ano, cortando-se a haste com o maior comprimento possível, deixando uma gema para a próxima brotação. As variáveis avaliadas foram comprimento de haste (cm), comprimento de botão floral (cm), massa fresca de flor (g), número de flores por planta e flores por m². O delineamento experimental utilizado foi um fatorial 3x2x6 em blocos casualizados, com três tratamentos de densidade de plantio (30, 40 e 50 cm entre plantas), duas cultivares (‘Carola’ e ‘Avalanche’) e seis meses onde houve produção de rosas, quatro repetições com 36 plantas por unidade experimental, totalizando 144 plantas. Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e subsequente teste para comparação múltipla de médias, utilizando o teste de Tukey ($p<0,05$). O espaçamento de 30 cm entre plantas conferiu maior produtividade por m². Houve diferença para as variáveis flores/planta, massa de flor e comprimento de haste no mês de dezembro. Para a variável comprimento de botão floral houve significância com relação aos fatores mês de produção e cultivar, onde dezembro mostrou-se como o melhor mês para essa variável. Para as três densidades de plantio testadas, em ambas as cultivares avaliadas, a variável flores por

m^2 foi maior no espaçamento mais adensado, de 30 cm entre plantas. As cultivares Carola e Avalanche, nas condições climáticas de Lages, apresentam uma maior produtividade no espaçamento de 30 cm entre plantas, aumentando o número de plantas por m^2 , portanto, uma maior produtividade por m^2 .

Palavras-chave: *Rosa* spp. Produtividade. Densidade de Plantio.

CHAPTER I - PRODUCTIVITY AND QUALITY OF ROSES 'avalanche' E 'CAROLA' IN THREE PLANTING DENSITIES

3.2 ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of planting density on the development of the rose's cultivars 'Avalanche' and 'Carola', of a white and red coloration, respectively, in three planting densities, in Lages-SC. The experiment was established in January 2013 in a greenhouse, using 168 m^2 , with spacing of 1.0 m between rows and 30, 40 and 50 cm between plants. Over a year, 19 crops were made, cutting the stem with the greatest possible length, leaving a gem for the next shoot. The evaluated variables were stem length (cm), length of flower bud (cm), fresh mass of flower (g), number of flowers per plant and flowers per m^2 . The experimental delineation was a triple factorial 3x2x6 in randomized blocks with three treatments of planting density (30, 40 and 50 cm between plants), two cultivars ('Carola' and 'Avalanche') and six months where there was a production of roses, four repetitions with 36 plants per experimental unit, making 144 plants. The experimental data were subjected to analysis of variance (ANOVA) and subsequent test for multiple comparison of averages using the Tukey test ($p < 0.05$). The

spacing of 30 cm between plants produced a bigger productivity per m². There was a difference for the variables flowers / plant, weight and length of flower stem in December. For variable length of flower bud there was a significance regarding the factors of production month and cultivate, where in December showed to be the best month for this variable. For the three planting densities tested, in both evaluated cultivars, the flowers per m² variable were higher in denser spacing of 30 cm between plants. The cultivars Carola and Avalanche, in the climatic conditions of Lages, have a higher productivity in the spacing of 30 cm between plants, increasing the number of plants per m², therefore a higher productivity per m².

Key-words: *Rosa* spp. Productivity. Planting density.

3.3 INTRODUÇÃO

A escolha da densidade de plantio é fundamental para que haja efeitos positivos sobre a produtividade, uma vez que alterações na densidade de plantio pode acarretar uma série de modificações no crescimento e desenvolvimento de plantas (SÁ, 2008). A qualidade na produção de flores implica entre outros fatores, na racionalização e na uniformização do sistema de cultivo, a obtenção de um padrão de qualidade comum aos produtores, o apoio da pesquisa e a busca de novos conhecimentos técnicos sobre a cultura (MATSUNAGA; OKUYAMA; BESSA JUNIOR, 1995). Ainda, segundo os mesmo autores, plantas produzidas em recipiente têm seu desenvolvimento influenciado pela disponibilidade de água e nutrientes para as plantas. Normalmente, nos recipientes com menor densidade de plantas observa-se melhor arquitetura do sistema radicular (PARVIAINEN, 1981), maior volume de raízes, melhor absorção de nutrientes e obtenção de plantas vigorosas com melhor qualidade (VIANA et al., 2008). Em contrapartida, menores densidades de plantas implicam em

menores produtividades por área. Já o maior número de plantas por recipiente resulta em menor vigor e crescimento, pelo fato de restringir o desenvolvimento do sistema radicular (BEZERRA, 2003). Nesmith e Duval (1998) relatam que a restrição no desenvolvimento das raízes afeta o crescimento, a fotossíntese, o teor de clorofila nas folhas, a absorção de água e nutrientes, a respiração, o florescimento e até mesmo a produção. Além disso, a maior quantidade de raízes em recipiente com pequena capacidade volumétrica contribui para a redução do espaço poroso. Com a variação de espaçamento entre plantas os níveis de sombreamento entre plantas, assimilação fotossintética e área foliar são fatores importantes no desenvolvimento da área foliar e produtividade das mesmas. Zieslin e Mor (1990) afirmam que a quantidade de radiação potencialmente recebida afeta o desenvolvimento e crescimento da roseira, uma vez que a saturação de luz na planta ocorre em um fluxo fotossintético e, no mínimo, 20 horas de fotoperíodo torna-se benéfico para o crescimento da planta. Padrões de desenvolvimento e distribuição, muitas vezes são afetados pela densidade de população de plantas, através da influência de mecanismos fotomorfogênicos envolvidos nas respostas de atribuição para muitas espécies de plantas (BALLARÉ; SCOPEL; SÁNCHEZ, 1995).

Para rosas, a maior densidade de plantas aumenta o índice de área foliar, torna as plantas maiores, aumenta o número de plantas com proporção massa/m², aumenta o número de flores/m², mas também, acarreta em maior mortalidade das plantas, decréscimo da relação massa/planta individual, diâmetro do caule e qualidade da flor (DE VRIES; DUBOIS, 1988).

Considerando-se a escassez de informações sobre a densidade de plantio no cultivo de rosas e a importância dessa cultura para o mercado nacional e internacional de floricultura, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o efeito de três espaçamentos entre plantas de duas cultivares de rosas sobre a

produtividade, mês de colheita, comprimento de haste e comprimento de botão floral de rosas ‘Avalanche’ e ‘Carola’.

3.4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de fevereiro de 2013 a fevereiro de 2014, no Centro de Ciência Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, no município de Lages, na região do Planalto de Santa Catarina, situada a uma latitude de 27°49', longitude de 50°20' e altitude de 937 m. O clima é chuvoso e se caracteriza por invernos e verões amenos (Cfb), segundo classificação de Köppen. O ambiente protegido utilizado no experimento apresentava 168 m². Utilizou-se estrutura de sustentação metálica em formato de arco, com pé-direito de 3,0 m (medindo-se do centro do arco até o chão), abertura para saída de ar tipo cortina lateral e coberta por polietileno de baixa densidade (PEBD).

As roseiras foram plantadas em fila simples, em camalhões com 0,5 m de largura, 0,5m de altura e 3 m de comprimento, distribuídas em quatro blocos contendo três tratamentos, sendo estes, 30 cm, 40 cm e 50 cm de espaçamento entre as roseiras e 1 m entre filas.

As mudas de roseiras utilizadas foram da cultivar ‘Carola’ e ‘Avalanche’, de flores de coloração vermelha e branca, respectivamente, enxertadas sobre *Rosa multiflora*. Ambas as cultivares possuem ótima aceitação de mercado. As mudas foram produzidas no município de São Sebastião do Caí (RS) e foram adquiridas com um ano, em sacos de polipropileno.

Durante o desenvolvimento das plantas foram realizados tratos culturais como a desponta, (com a finalidade de quebrar a dominância apical), poda de inverno, onde foram deixados somente os ramos principais, e a poda de limpeza, retirando os ramos doentes, fracos ou mortos.

Realizaram-se também limpezas nas linhas e entrelinhas do experimento, retirando restos de ramos e folhas caídas, (para evitar a decomposição e a o início de uma fonte de inóculo de doenças), desbrotas, onde se retiravam os brotos secundários, deixando um botão floral por ramo produtivo, garantindo que a planta produzisse uma haste longa e um botão de qualidade. Durante o ciclo foram realizadas aplicações preventivas de defensivos químicos para o controle de pragas e doenças, bem como adubações foliares.

As principais pragas identificadas na cultura na região de Lages foram ácaro, a praga mais comum na cultura de rosas, sendo facilmente encontrado no interior das estufas, trípes, pulgões. As principais doenças encontradas foram oídio, míldio e botrytis. Para o controle dessas pragas e doenças foram utilizados, principalmente, os defensivos Orthocide ($15 \text{ mg } 10 \text{ L}^{-1}$), Imidan ($10 \text{ g } 10 \text{ L}^{-1}$), Cercobin ($20 \text{ g } 10 \text{ L}^{-1}$) e Tebuconazole ($1 \text{ ml } 10 \text{ L}^{-1}$).

A irrigação diária foi feita através do sistema de gotejamento, constituído por gotejadores com vazão de $1,0 \text{ L h}^{-1}$, com um emissor por planta. A irrigação por aspersão foi realizada quinzenal durante o inverno e semanal durante o verão, feita com mangueira, reduzindo a incidência de oídio na área foliar. A irrigação foi realizada diariamente durante um período de 45 minutos, reduzindo para 30 minutos nos períodos de outono e inverno.

A adubação foi realizada mensalmente com NPK, de acordo com o relatório de análise de solo feito antes da implantação do experimento e com o manual de adubação e calagem da Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solo (ROLAS).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em arranjo trifatorial $3 \times 2 \times 6$, com três densidades de plantio, duas cultivares de rosas e seis meses de produtividade de flores, onde cada tratamento apresentava quatro parcelas constituídas de seis plantas, totalizando 24

plantas de cada cultivar, totalizando 144 plantas. Foram avaliadas as quatro plantas centrais, uma vez que as duas plantas das pontas foram utilizadas como bordadura.

A primeira colheita das rosas foi realizada 43 dias após o transplante das mudas dos sacos para os canteiros, em conformidade com o padrão para exportação das hastes (quando as quatro primeiras pétalas desprendiam-se do botão floral). As demais colheitas foram feitas sempre que havia disponibilidade de hastes com flores, com as qualidades descritas, colhendo as hastes de forma que ficassem com o maior comprimento possível, deixando uma gema para a próxima brotação, a qual demorou em torno de 30 - 45 dias para estar no ponto de colheita. As variáveis avaliadas foram comprimento de haste, comprimento do botão floral, massa da haste com a flor, número de flores por haste e flores por m².

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando significativo pelo teste F usou-se o teste de Tukey ($p<0,05$).

3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável flores/planta houve efeito significativo para o fator mês de colheita, onde dezembro obteve melhor desempenho em produtividade de rosas. Já com relação a variável flores/m² observou-se que o mês de dezembro também foi o melhor em produtividade em ambas as cultivares avaliadas. Todavia, para essas variáveis não foram observadas diferenças entre cultivares (Tabela 1).

Tabela 1 - Produção de flores por planta e flores/m² nas cultivares ‘Carola’ e ‘Avalanche’, em diferentes meses do ano, Lages, 2014.

Mês	Flores/Planta			Flores/m ²		
	Carola	Aval.	Média	Carola	Aval.	Média
Fevereiro	1a*A**	1aA	1B	3aB	3aB	3B
Março	1aA	1aA	1B	3aB	3aB	3B
Abril	1aA	1aA	1B	4aB	4aB	4B
Maio	1aA	1aA	1B	3aB	3aB	3B
Junho	1aA	1aA	1B	3aB	3aB	3B
Dezembro	3aA	3aA	3A	8aA	6bA	7A
Média	2a	2a	2	4a	4a	4
C.V. (%)		29			31	

*Médias não seguidas pela mesma letra minúscula na linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p<0,05$). ** Médias não seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p<0,05$). Aval.: Avalanche Fonte: Produção do próprio autor.

O espaçamento mais adensado, de 30 cm entre plantas, mostrou-se melhor com relação ao espaçamento de 40 cm e este por sua vez, melhor que o espaçamento de 50 cm entre plantas no quesito flores/m², para ambas as cultivares (Tabela 2). Obteve-se uma produção média de 5 flores/m² no espaçamento de 30 cm, 4 flores/m² no espaçamento de 40 cm e 3 flores/m² no espaçamento de 50 cm entre roseiras.

Tabela 2 - Valores de flores/m² para as cultivares ‘Avalanche’ e ‘Carola’ nos espaçamentos de 30, 40 e 50 cm entre plantas.

Espç./Cult.	Flores/m ²		
	Carola	Avalanche	Média
30 cm	5a*A**	5aA	5A
40 cm	4aA	4aA	4B
50 cm	3aA	3aA	3C
Média	4a	4a	3
C.V. (%)	31	31	

*Médias não seguidas pela mesma letra minúscula na linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p<0,05$). ** Médias não seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p<0,05$). Fonte: Produção do próprio autor.

Esses resultados corroboram aos resultados obtidos por Dambre, Blindeman e Van Labeke (2000) e Obiol e Cardús (1974), onde diferentes espaçamentos entre roseiras foram testados. Dambre, Blindeman e Van Labeke (2000) realizaram experimento utilizando como densidade de plantio 6 e 8 plantas/m², combinadas com três tipos de métodos de colheita, utilizando rosas da cultivar ‘First Red’, de coloração vermelha. Obiol e Cardús (1974) testaram a cultivar ‘Baccara’ sobre três diferentes porta-enxertos: *R. Manetti*, *R. Indica* e *R. Canina* em duas densidades de plantio, de 8 e 10 plantas/m². Dambre, Blindeman e Van Labeke (2000) concluíram que houve uma maior produção de flores/m² na maior densidade de plantio (8 plantas/m²), aumentando consequentemente o número de biomassa de produção por m², embora o desenvolvimento individual por planta tenha sido reduzido. Obiol e Cardús (1974) também afirmam que a maior produção de rosas/m² foi obtida na maior densidade de plantio, de 10 plantas/m².

A variável massa de flor apresentou maiores valores nos meses de junho e dezembro (Tabela 3). Isso se deve, provavelmente, pelo fato de no mês de junho a produção já ter se tornado estável após o transplantio das mudas dos saquinhos para o substrato e por ter acumulado, ao longo dos meses anteriores, mais biomassa, fazendo com que a planta desenvolvesse tanto a parte aérea como os botões florais, tornando a massa (haste + flor) maior, se comparada com os meses de maio, abril, março e fevereiro. O fato desta variável também ter sido significativa para o mês de dezembro explicase pelo fato de durante o período de inverno ter sido realizada uma poda severa. Com a realização da poda de inverno as plantas, de ambas as cultivares, perderam todos os ramos ladrões, brotações prejudicadas por danos causados por patógenos e puderam, dessa forma, acumular reservas ao longo dos meses de agosto, setembro, outubro e novembro para gerar brotações saudáveis e de qualidade, tendo em dezembro o seu melhor desempenho para a variável massa de flor.

Tabela 3 - Massa de flores para as cultivares ‘Avalanche’ e ‘Carola’, em diferentes meses de cultivo.

Mês	Massa de flor (g)		
	Car.	Aval.	Média
Fevereiro	18,4a*A**	18,5aA	18,5C
Março	18aA	20,4aA	19,2C
Abril	24,7aA	27,5aA	26,1B
Maio	28,9aA	28,2aA	28,6B
Junho	38,9aA	33aA	35,9A
Dezembro	29,3aA	32,7aA	31A
Média	26,4a	26,7 ^a	26,5
C.V. (%)		28	

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na linha, não diferem significativamente entre si pelo Teste F ($p<0,05$). ** Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p<0,05$). Car. = ‘Carola’; Aval. = ‘Avalanche’. Fonte: Produção do próprio autor.

O comprimento de haste (Tabela 4) apresentou maiores valores no mês de junho, seguido pelo mês de dezembro e depois pelo mês de maio. Durante os meses de maio e junho as plantas obtiveram boa produtividade, pois houve ganho fotossintético e acúmulo de reservas ao longos dos meses mais quentes e onde há maior incidência de radiação, chegando portanto no final dessa época com potencial para uma boa produção de hastes, com maiores comprimentos, o que é essencial para o mercado produtor de rosas, uma vez que estas são valorizadas, principalmente, pelas hastes com maiores tamanhos. Portanto, com através dos dados obtidos seria aconselhável o plantio da cultivar Carola, uma vez que esta apresentou durante o período de avaliação um comprimento de haste dentro dos padrões comerciais.

Tabela 4 - Comprimento de haste para as cultivares ‘Avalanche’ e ‘Carola’, em diferentes meses de cultivo.

Mês	Comprimento de haste (cm)		
	Car.	Aval.	Média
Fevereiro	32,9a*A**	15,3aA	24,1D
Março	29,4aA	16,8aA	23,1D
Abril	33,5aA	22,4aA	27,9CD
Maio	41,4aA	21,9aA	31,7BC
Junho	51,3aA	32,3aA	41,8A
Dezembro	44,8aA	28,5aA	36,6AB
Média	38,9a	22,8b	30,9
C.V. (%)		25	

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na linha, não diferem significativamente entre si pelo Teste F ($p<0,05$).** Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p<0,05$). Car. = ‘Carola’; Aval. = ‘Avalanche’. Fonte: Produção do próprio autor.

Para a variável comprimento de botão floral (Tabela 5), o mês de dezembro mostrou-se como o melhor dentre os demais meses de produção, pelos mesmos motivos comentados anteriormente, referente ao acúmulo de reservas ao longo dos meses que antecederam dezembro e à poda de inverno nas roseiras.

Tabela 5 - Comprimento de botão floral para as cultivares ‘Avalanche’ e ‘Carola’, em diferentes meses de cultivo.

Mês	Comprimento do botão floral (cm)		
	Car.	Aval	Média
Fevereiro	4,4	3,9	4,12C*
Março	3,5	3,9	3,71D
Abril	4,2	4,5	4,37BC
Maio	4,1	4,3	4,2C
Junho	4,6	4,9	4,71B
Dezembro	5,5	5,3	5,4A
Média	4,4	4,5	4,4
C.V. (%)		10	

*Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p<0,05$). Car. = ‘Carola’; Aval. = ‘Avalanche’. Fonte: Produção do próprio autor.

As cultivares de rosa Avalanche e Carola, apresentam como característica o tamanho médio de hastes de 40 a 60 cm, no entanto, no presente experimento, a cultivar Avalanche obteve uma média bastante inferior, e a cultivar Carola obteve hastes com valores também fora do padrão da cultivar. Matsunaga, Okuyama e Bessa Júnior (1995) afirmam que as rosas de melhor qualidade, além do comprimento de haste acima de 70 cm, devem possuir um conjunto com outras

características como tamanho do botão e visual do conjunto, decrescendo na classificação, de 10 em 10 cm, sendo que hastes menores que 30 cm são descartadas pelo mercado produtor. Segundo o Centro Estadual de Abastecimento de Campinas (CEASA), em cotação realizada no dia 28/04/2014, a rosa de cabo curto, em seu maior valor de cotação, atingiu R\$ 12,00, enquanto a rosa de cabo longo atingiu o valor de R\$ 20,00 na maior cotação. Esses valores são referentes a pacotes de rosas com uma dúzia. É notório que as rosas com cabo curto (entre 30-40 cm) possuem menor valor de mercado quando comparadas com rosas de cabo longo (acima de 70 cm), conferindo ao produtor menores lucros quanto menor for o tamanho de haste produzido. Para os floristas as rosas de cabos longos são mais interessantes, e por isso mais valorizadas, pelo simples motivo de que é mais dinâmico o trabalho com rosas de hastes grandes, possibilitando a confecção de uma grande variedade de arranjos florais, desde buquês até pequenos arranjos de mesa, diferentemente das rosas de hastes curtas, que reduzem o leque de opções do florista para a finalidade de seu trabalho.

Durante o período de um ano de cultivo as rosas não apresentaram os comprimentos de haste e botão floral que são inerentes às características de suas cultivares, podendo este resultado ter sido obtido devido à qualidade de mudas, que possivelmente estavam no final de seu tempo útil de produtividade, visto que em um cultivo comercial uma roseira pode durar, com boa produtividade, entre 4 a 8 anos, devendo ser substituída posteriormente por conta da queda de qualidade em sua produção (informação verbal)¹.

Kool (1996) encontrou resultados que corroboram com o presente trabalho, onde o número de flores e a qualidade de botões florais por planta não foi influenciado pela variável densidade de plantio, dessa forma, uma maior densidade de

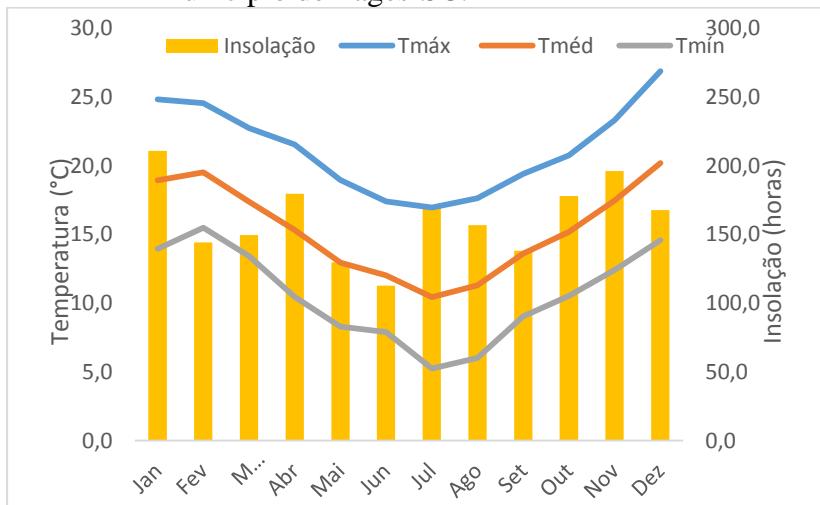
¹ Notícia fornecida por Gustavo Gabriel Theiss.

plantas produz um maior número de botões florais por m², como encontrado no presente trabalho, onde a densidade de 30 cm entre plantas mostra-se como a mais promissora para o número de flores por m², que foi maior quando comparada com as demais densidades testadas.

Com relação à temperatura e luz, estes são considerados como os principais fatores de crescimento e desenvolvimento na cultura de rosas. A intensidade da luz afeta principalmente a taxa fotossintética (PASIAN; LIETH, 1989). É sabido que ao longo dos meses mais quentes do ano, ou seja, nas estações de verão e primavera, há uma maior radiação solar e consequentemente maior fluxo fotossintético e maiores taxas de radiação fotossinteticamente ativa. Machado et al. (2002) dizem que em espécies perenes podem ocorrer variações nas taxas de trocas gasosas e nas relações hídricas em função da variação das condições ambientais, durante os diferentes meses do ano e que a alta atividade fotossintética durante os meses quentes e chuvosos é possivelmente induzida pela maior disponibilidade de recursos naturais, tais como água, energia solar e temperatura, onde ocorre uma elevada demanda por carboidratos, ocorrendo portanto fluxo vegetativo intenso.

Ainda que o experimento tenha sido conduzido em casa de vegetação onde há um certo controle de temperatura e radiação solar, durante alguns meses com baixas temperaturas registradas na região de Lages-SC, as plantas entraram em dormência, cessando por completo a sua produção tanto de flores como de folhas. No mês de novembro as roseiras passaram a produzir folhas e a diferenciar gemas para novas brotações de botões florais, que ficaram completamente formados no mês de dezembro, onde houve uma colheita farta para ambas as cultivares.

Gráfico 1 - Valores médios de temperaturas máximas, médias e mínimas, ao longo do período de 14 meses no município de Lages-SC.



Fonte: INMET

Como houve efeito significativo, principalmente, para o fator mês de produtividade, é aconselhável, para a região de Lages-SC, a produção de rosas das cultivares ‘Avalanche’ e ‘Carola’, contanto que esta seja feita em densidade de 30 cm, onde acarretará uma maior produção de rosas por m², fazendo com que o produtor alcance uma maior produtividade por área nos meses de julho e dezembro, coincidindo com datas próximas ao dia dos namorados e festividades de final de ano, possibilitando que o produtor programe suas podas e colheitas para obter maior lucratividade em datas especiais, onde há maior venda de rosas e outras flores.

3.6 CONCLUSÃO

- Os espaçamentos de 30, 40 e 50 cm não tiveram influencia sobre a qualidade das rosas de ambas as cultivares;
- O espaçamento de 30 cm entre plantas conferiu um maior número de flores por m^2 , tanto para a cultivar ‘Avalanche’ como para a cultivar ‘Carola’;
- As rosas da cultivar ‘Carola’ obtiveram um maior comprimento de haste se comparado com as rosas da cultivar ‘Avalanche’;
- Os meses de junho e dezembro são os melhores em produção de flores por planta e produção de flores por m^2 , para ambas as cultivares.

4 CAPÍTULO II – SOLUÇÕES CONSERVANTES ALTERNATIVAS PARA A PÓS-COLHEITA DE ROSA CULTIVAR CAROLA

4.1 RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes soluções conservantes na conservação de rosas vermelha da cultivar ‘Carola’. Os tratamentos avaliados foram cinco soluções conservantes (sacarose, sacarose + ácido cítrico, sacarose + ácido cítrico + hipoclorito de sódio, sacarose + ácido cítrico + óleo de alecrim e sacarose + ácido cítrico + óleo de gengibre). As hastes foram mantidas durante 10 dias em câmara fria a $3\pm0,5^{\circ}\text{C}$. As variáveis avaliadas foram turgor, curvatura do pedúnculo floral, escurecimento de pétalas e abertura floral. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições com duas flores por unidade experimental. Os dados experimentais foram analisados pela análise de variância e subsequente comparação múltipla de médias, utilizando o teste LSD. As variáveis analisadas não foram afetadas por nenhum dos tratamentos, ou seja, somente o uso de sacarose mostrou-se tão eficaz quanto as outras soluções conservantes, preservando as rosas por até 10 dias em câmara fria a 3°C . O fato de poder se utilizar somente a sacarose como solução conservante apresenta uma alternativa acessível ao produtor e ao floricultor que trabalham com rosas da cultivar ‘Carola’.

Palavras-chave: *Rosa* spp. Pós-colheita. Soluções conservantes.

CHAPTER II – ALTERNATIVE PRESERVATIVES SOLUTIONS TO POST-HARVEST ROSE GROWING CAROLA

4.2 ABSTRACT

The present paper aimed to evaluate the effect of different preservatives solutions on preservation of red roses cultivar 'Carola'. The treatments evaluated were five preservative solutions (sucrose, sucrose + citric acid, sucrose + citric acid + sodium hypochlorite, sucrose + citric acid + rosemary oil and sucrose + citric acid + ginger oil). The stems were maintained for 10 days in a cold room at $3\pm0,5^{\circ}\text{C}$. The variables evaluated were turgor, curvature of the floral peduncle, browning of petals and floral opening. The experimental delineation was randomized blocks with four repetitions with two flowers per experimental unit. The experimental data were analyzed by analysis of variance and subsequent multiple comparison of averages using the LSD test. The variables analyzed were not affected by any of the treatments, ie, only the use of sucrose showed to be as effective as the others preservatives solutions, conserving the roses for up to 10 days in a cold room at 3° C . The fact of being able to only use sucrose as a preservative solution provides an affordable alternative to the producer and the florist who work with cultivar's roses 'Carola'.

Key-words: *Rosa* spp. Postharvest. Preservative solutions.

4.3 INTRODUÇÃO

Na cadeia produtiva de rosas, os aspectos relacionados à conservação pós-colheita devem ser observados, uma vez que essa flor é considerada de curta durabilidade (REID, 2004). Segundo Dias Tagliacozzo e Castro (2002), o armazenamento é considerado uma das etapas de maior importância para

manutenção do equilíbrio entre mercado distribuidor e consumidor de flores de corte.

O Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR) disponibiliza um padrão de qualidade de rosas de corte, utilizado pelo Veiling Holambra, que hoje é o mais adequado e utilizado em nosso mercado. Além dos critérios de classificação, o mercado consumidor de flores de corte requer ótimo estado de conservação das flores, com características de frescor semelhante às do momento em que as mesmas foram colhidas (LAMAS, 2002). Causas como a má condução e manuseio, transporte inapropriado, deterioração causada por microrganismos, uso inadequado de embalagens e deficiências na infraestrutura de comercialização são as responsáveis pelas perdas na pós-colheita. Isso ocorre pelo fato de que as flores apresentam estruturas bastante frágeis, uma vez que na constituição de seus tecidos, em especial as pétalas, não há proteção suficiente de cutícula e, há consequentemente uma maior exposição, principalmente com relação às perdas de água. Outra questão é que as flores não possuem material de reserva para retardar o processo de senescência (RUDNICKI; GOSZCZNSKA; NOWAK, 1986).

A exposição à temperatura inadequada durante longos períodos é a maior causa de perdas na floricultura (SONEGO; BRACKMANN, 1995). A elevada temperatura aumenta o processo de respiração e a transpiração, porém temperaturas excessivamente baixas também poderão prejudicar a conservação de flores (PRINCE; CUNNINGHAM, 1987).

A deterioração em rosas ocorre, assim como em frutas e vegetais, devido a processos fisiológicos complexos que podem ser influenciados por fatores externos. Estão relacionados ao esgotamento das reservas da planta a quantidade de substâncias de reserva, principalmente carboidratos, no momento da colheita (SONEGO; BRACKMANN, 1995).

Um dos grandes avanços no manuseio de flores de corte é o desenvolvimento de soluções conservantes baseadas nas

alterações fisiológicas que ocorrem nas plantas, já que prolonga a longevidade das flores concomitante à minimização de perdas pós-colheita (PIETRO et al., 2010). Hardenburg, Watada e Wang (1990) afirmam que os conservantes florais contêm substratos energéticos, substâncias conservantes básicas, como biocidas, por exemplo, e substâncias conservantes auxiliares, que podem ser agentes acidificantes ou agentes antietileno, podendo ser aplicadas nas flores ao longo de toda a cadeia de distribuição, desde o produtor ao atacadista, o florista e consumidor final.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a conservação pós-colheita de rosas da cultivar Carola, sobre diferentes soluções conservantes, em câmara fria, a 3°C, durante 10 dias.

4.4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido com rosas da cultivar ‘Carola’, de coloração vermelha, produzidas em área experimental no Centro de Ciência Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UDESC), no município de Lages, SC, situada a uma latitude de 27°49', longitude de 50°20' e altitude de 937 m. O clima é chuvoso e se caracteriza por invernos e verões amenos (Cfb), segundo classificação de Köppen.

As flores, cultivadas em estufa, foram colhidas no período da manhã, fazendo-se cortes rentes a última gema, quando encontravam-se no ponto de colheita ideal para comercialização, que é geralmente, quando as sépalas começavam a se desprender do botão floral. Após o corte, as hastes foram padronizadas a 40 cm de altura e lavadas com água destilada. Após, as flores foram etiquetadas e colocadas dentro de erlenmeyes com solução de *pulsing* de sacarose a 10 % durante 5 horas, em câmara fria a 3 °C. Após o período de cinco horas em solução de *pulsing*, foram aplicados os tratamentos. Os tratamentos avaliados foram: T1: Sacarose (1

%), T2: Sacarose (1 %) + ácido cítrico (0,2 g L⁻¹), T3: Sacarose (1 %) + ácido cítrico (0,2 g L⁻¹) + hipoclorito de sódio (1%), T4: Sacarose (1 %)+ ácido cítrico (0,2 g L⁻¹) + óleo de alecrim (100 ppm), T5: Sacarose (1 %) + ácido cítrico (0,2 g L⁻¹) + óleo de gengibre (100 ppm). Cada erlenmeyer possuía duas flores, totalizando cinco tratamentos com quatro repetições cada.

As flores foram avaliadas nos dias zero, dois, quatro, oito e dez após a colheita, onde as variáveis analisadas foram escurecimento de pétalas, turgescência do botão floral, curvatura do pedúnculo e abertura floral. A avaliação do escurecimento de pétalas, turgescência e curvatura do pedúnculo foi realizadas segundo metodologia descrita por Pietro et al. (2012), atribuindo notas de 1 a 4, de acordo com as características de estágios em que as flores se apresentavam. Para o escurecimento as notas foram: nota 4 = nenhuma pétala escurecida, nota 3 = 5 a 19 % de pétalas escurecidas, nota 2 = 20 a 29 % de pétalas escurecidas e nota 1 = 30 % ou mais de pétalas escurecidas. Com relação à turgescência os parâmetros foram: nota 4 = túrgida; nota 3 = levemente murcha; nota 2 = murcha; nota 1 = totalmente murcha. Para a curvatura da flor em relação ao pedúnculo utilizou-se como parâmetros: nota 4 = flor reta; nota 3 = flor formando um ângulo de 30°; nota 2 = ângulo entre 31 e 90°; nota 1 = ângulo maior que 90°, considerado descarte comercial. As medições de abertura floral foram realizadas com paquímetro, onde o botão floral era medida de uma pétala externa até a outra, no lado oposto, e as análises de ângulo de curvatura do botão floral com relação ao pedúnculo, turgidez e escurecimento de pétalas foram feitas visualmente por um único avaliador. Os dados experimentais foram analisados pela análise de variância e subsequente comparação múltipla de médias, utilizando o teste LSD.

4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de 10 dias de avaliação das rosas da cultivar ‘Carola’ armazenada a 3°C, não houve diferença entre as cinco soluções conservantes avaliadas para as variáveis escurecimento de pétala (Tabela 6), turgescência de pétalas (Tabela 7), curvatura do pedúnculo floral (Tabela 8) e abertura floral (Tabela 9).

Tabela 6 - Escurecimento de pétalas de rosas da cultivar ‘Carola’ submetidas a diferentes soluções conservantes, Lages, 2014.

Tratamentos	Dia 0	Dia 2	Dia 4	Dia 8	Dia 10
Sac.	4,00 ^{ns}	4,00 ^{ns}	4,00 ^{ns}	4,00 ^{ns}	2,75 ^{ns}
Sac.+Ác. Cít.	4,00	4,00	3,75	3,50	2,25
Sac.+Ác. Cít.+Hip. de Na	4,00	4,00	4,00	4,00	2,75
Sac.+Ác. Cít.+Óleo de Alec.	4,00	4,00	4,00	4,00	2,50
Sac.+Ác. Cít.+Óleo de Geng.	4,00	4,00	4,00	4,00	2,50
C.V. (%)	0	0	5,66	11,47	28,86

^{ns} Diferenças não significativas pelo teste de LSD ($p<0,05$). Sac. = Sacarose; Ác. Cít. = Ácido Cítrico; Hip. de Na = Hipoclorito de Sódio; Alec. = Alecrim; Geng. = Gengibre. Fonte: Produção do próprio autor.

Tabela 7 - Turgescência de pétalas de rosas da cultivar ‘Carola’ submetidas a diferentes soluções conservantes, Lages, 2014.

Tratamentos	Dia 0	Dia 2	Dia 4	Dia 8	Dia 10
Sac.	4,00 ^{ns}	4,00 ^{ns}	4,00 ^{ns}	4,00 ^{ns}	2,75 ^{ns}
Sac.+Ác. Cít.	4,00	4,00	3,75	3,50	2,25
Sac.+Ác. Cít.+Hip. de Na	4,00	4,00	4,00	4,00	2,75
Sac.+Ác. Cít.+Óleo de Alec.	4,00	4,00	4,00	4,00	2,50
Sac.+Ác. Cít.+Óleo de Geng.	4,00	4,00	4,00	4,00	2,33
C.V. (%)	0	0	5,66	11,95	30,42

^{ns} Diferenças não significativas pelo teste de LSD ($p<0,05$). Sac. = Sacarose; Ác. Cít. = Ácido Cítrico; Hip. de Na = Hipoclorito de Sódio; Alec. = Alecrim; Geng. = Gengibre. Fonte: Produção do próprio autor.

Tabela 8 - Curvatura de pedúnculo floral de rosas da cultivar ‘Carola’ submetidas a diferentes soluções conservantes, Lages, 2014.

Tratamentos	Dia 0	Dia 2	Dia 4	Dia 8	Dia 10
Sac.	4,00 ^{ns}	4,00 ^{ns}	3,25 ^{ns}	2,50 ^{ns}	2,25 ^{ns}
Sac.+Ác. Cít.	4,00	4,00	3,50	2,75	2,50
Sac.+Ác. Cít.+Hip. de Na	4,00	3,75	3,50	3,00	2,75
Sac.+Ác. Cít.+Óleo de Alec.	4,00	4,00	3,50	3,00	2,50
Sac.+Ác. Cít.+Óleo de Geng.	4,00	4,00	4,00	4,00	3,33
C.V. (%)	0	5,66	17,95	26,47	37,48

^{ns} Diferenças não significativas pelo teste de LSD ($p<0,05$). Sac. = Sacarose; Ác. Cít. = Ácido Cítrico; Hip. de Na = Hipoclorito de Sódio; Alec. = Alecrim; Geng. = Gengibre. Fonte: Produção do próprio autor.

Tabela 9 - Abertura floral de pétalas de rosas da cultivar ‘Carola’ submetidas a diferentes soluções conservantes, Lages, 2014.

Tratamentos	Dia 0	Dia 2	Dia 4	Dia 8	Dia 10
Sac.	25,25 ^{ns}	26,75 ^{ns}	29,75 ^{ns}	31,50 ^{ns}	39,00 ^{ns}
Sac.+Ác. Cít.	24,50	27,75	32,25	35,50	46,00
Sac.+Ác. Cít.+Hip. de Na	24,00	25,50	28,75	31,50	37,50
Sac.+Ác. Cít.+Óleo de Alec.	24,00	29,75	33,50	43,25	44,75
Sac.+Ác. Cít.+Óleo de Geng.	23,00	30,00	32,25	40,66	42,33
C.V. (%)	8,75	12,40	20,33	26,78	31,49

^{ns} Diferenças não significativas pelo teste de LSD ($p<0,05$). Sac. = Sacarose; Ác. Cít. = Ácido Cítrico; Hip. de Na = Hipoclorito de Sódio; Alec. = Alecrim; Geng. = Gengibre. Fonte: Produção do próprio autor.

Através dos resultados estatísticos obtidos pode-se dizer que todos os produtos testados pode ser utilizado na pós-colheita de rosas da cultivar ‘Carola’, em conjunto com baixas temperaturas de armazenamento, sem que haja grandes sinais de perda de turgência, coloração, tombamento de pedúnculo ou escurecimento de pétalas, em um período de 10 dias. Isso torna a gama de opções dos floristas e produtores muito maior, possibilitando que estes utilizem produtos acessíveis em sua região e com preços adequados.

Em experimento realizado por Brackmann et al. (2000), com crisântemos em temperatura ambiente e em câmara fria, houve maior abertura de botão floral e senescênciade flores armazenadas em temperatura ambiente. Possivelmente o conjunto dos fatores baixa temperatura e soluções conservantes alcance resultados mais satisfatórios quando comparados com a conservação em temperatura ambiente.

A baixa temperatura em câmara fria, soluções de pulsing e conservantes podem ser a causa da boa conservação pós-colheita das rosas, inibindo, possivelmente, a embolia de

vasos do xilema e agentes contaminantes, como a *Botrytis cinerea*, por exemplo, muito comum e de constante aparecimento em pós-colheita de rosas.

Pelo fato de não haver diferença entre os tratamentos, pode-se recomendar aos floristas quaisquer tratamentos utilizados, desde que haja a solução de pulsing com sacarose inicialmente, uma vez que esta esteve presente em todos os tratamentos. Em experimento realizado com crisântemos brancos, Silva e Silva (2010) perceberam que em tratamentos utilizando-se soluções à base de sacarose houve maior longevidade de flores durante o período de armazenamento, cujas hastes florais apresentaram maior vida útil e floração mais prolongada. De acordo com Almeida et al. (2006), a utilização do hipoclorito de sódio é economicamente viável aos produtores de flores, pelo fato deste apresentar baixo custo, fácil aquisição e reduzir a abertura das pétalas. Como o mercado consumidor exige flores em estágio de abertura inicial, a maior durabilidade das rosas em fase de botão ou um pouco mais abertas que isso é muito importante para comercialização.

Ferraz e Cereda (2010) afirmam que o ponto de colheita das flores é muito importante para a manutenção pós-colheita, sendo dependente de fatores ambientais, época do ano e principalmente à distância do mercado consumidor. Concordando com os autores citados, o fato de as rosas terem sido colhidas de manhã e logo após já terem sido classificadas e colocadas em solução de pulsing, pode ter sido um fator importante para que tenham obtido boa conservação por um período de 10 dias.

Apesar de não haver significância para a variável abertura floral, o tratamento com sacarose + ácido cítrico + óleo de gengibre apresentou os melhores resultados com um menor valor para a abertura de pétalas, o qual comparado à sacarose foi muito eficiente, uma vez que esta resultou em maiores valores de abertura floral ao longo dos dias de

avaliação. Resultados similares obtidos por Pietro et al. (2012) corroboram com o presente trabalho, uma vez que os mesmos evidenciaram em experimento realizado com rosas em diferentes soluções conservantes, combinadas ou não à sacarose, que nas soluções associadas com a sacarose não houve retardamento no processo de senescência e consequentemente, as rosas não obtiveram o frescor, a coloração e longevidade após a colheita esperados, em especial nas duas últimas avaliações. Por outro lado, apesar de também não haver significância para a variável curvatura de pedúnculo floral ou “bent-neck”, a sacarose apresentou comportamento melhor comparada com as demais soluções conservantes, obtendo a melhor nota para todos os dias de avaliação.

Com relação ao uso do hipoclorito de sódio, Almeida et al. (2009) em experimento pós-colheita de rosas, concluíram que ao utilizar a água pura ou conservantes comerciais ou hipoclorito de sódio é possível obter uma durabilidade em padrão comercial por cerca de 10 dias, não havendo diferença entre estes tratamentos.

O experimento se deu ao longo desses exatos 10 dias pelo fato de após esse período, ainda que estivessem em bom estado de conservação, as rosas começaram a entrar em senescência, apresentando características fora do padrão de comercialização, quando estas ainda devem estar um pouco fechadas e sem qualquer sinal de turgência, escurecimento de pétalas ou curvamento do pedúnculo floral.

Observou-se em estudos feitos com rosas da cultivar ‘Grand Gala’ que o período máximo para se manter as mesmas em um estado constante de armazenamento, com pequena abertura das pétalas, foi de até nove dias; após este período, em todos os tratamentos pós-colheita testados houve um aumento acelerado da abertura (ALMEIDA et al., 2009). Tais resultados corroboram com os resultados do presente estudo.

4.6 CONCLUSÃO

- A cultivar de rosa vermelha, ‘Carola’, apresentou turgência durante 8 dias em câmara fria a 3°C;
- Não houve diferença entre as soluções conservantes avaliadas sobre a vida pós-colheita de rosas ‘Carola’ armazenadas a 3°C;
- Apesar de não significativo as flores tratadas com sacarose + ácido cítrico + hipoclorito de sódio, obtiveram menor abertura de botão floral se comparado com as demais soluções conservantes.

5 CONCLUSÕES GERAIS

Com base nas condições dos dois experimentos executados, avaliando os resultados obtidos, conclui-se que:

- Os espaçamentos de 30, 40 e 50 cm não tiveram influencia sobre a qualidade das rosas de ambas as cultivares, no entanto houve maior produtividade nos meses de junho e dezembro de 2013;

- A conservação de rosas com diferentes soluções conservantes fornece uma gama maior de opções aos produtores, floristas e consumidores de rosas;

- Há necessidade de mais pesquisas para a obtenção de resultados mais elaborados sobre o comportamento das cultivares Avalanche e Carola, com relação a densidade de plantio e conservação pós-colheita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADECE - Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará. **Exportações do Ceará no ano de 2010, com foco no agronegócio.** Disponível em:http://www.adece.ce.gov/downloads/agronegocio/exportacoescearenses10_PP.pdf.>. Acesso em: 23 de janeiro de 2014.
- AKI, A; PEROSA, J.M.Y. Aspectos da produção e consumo de flores e plantas ornamentais no Brasil. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 8, n. ½, p. 13-23, 2002.
- ALBUQUERQUE, J. M. **Plantas medicinais de uso popular.** Brasília: ABEAS/MEC, 1989. 96p.
- ALMEIDA, E. F. A. et al. Diferentes conservantes comerciais e condições de armazenamento na pós-colheita de rosas. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 56, n. 2, 193-198, 2009.
- ALMEIDA, E. F. A., et al. Conservação pós-colheita de rosas: efecto de diferentes Conservantes e condições de armazenamento. **Congresso Argentino de Floricultura.** v. 3, 2006.
- ARRIAGA,N.R.M; GUERRERO,J.E. Efecto de diferentes soluciones preservativas en la vida de florero de tallos florales de crisantemo ‘Polaris’ bajo dos condiconas ambientales. **Revista Chapingo**, México, v. 1, n. 3, p. 103-107, 1995.
- BALLARÉ, C.L.; SCOPEL, A.L.; SÁNCHEZ, R.A. Plant photomorphogenesis in canopies, crop growth, and yield. **Hortscience**, Alexandria, v. 30, n. 6, p. 1171-1181, 1995.

BARBIERI, R.L.; STUMPF, E. R. T. Origem, evolução e história das rosas cultivadas. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 11, n. 3, p. 267-271, 2005.

BARBOSA, J. G. **Produção Comercial de Rosas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003, 200p.

BELLÉ, R.A. et al. Abertura floral de *Dendranthema grandiflora* Tzvelev. 'Bronze Repin' após armazenamento a frio seguido de "pulsing". **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n. 1, p.63-70, 2004.

BEZERRA, F.C. Produção de mudas de hortaliças em ambiente protegido. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. **Documentos**, n. 72, 19 p. 2003.

BLEEKSMAN, H. C.; VAN DOORN, W. G. Embolism in rose stems as a result of vascular occlusion by bacteria. **Postharvest biology and technology**, v. 29, n. 3, p. 335-341, 2003.

BOZIN, B. et al. Antimicrobial and antioxidant properties of rosemary and sage (*Rosmarinus officinalis* L. and *Salvia officinalis* L., Lamiaceae) essential oils. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 55, n. 19, p. 7879-7885, 2007.

BRACKMANN, A. et al. Armazenamento de crisântemos *Dendranthema grandiflora* cv. Red Refocus em diferentes temperaturas e soluções conservantes. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 6, n. 1, p. 19 – 23, 2000.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Relações Internacionais do Agronegócio. **Exportação do agronegócio: ranking de produtos**, Brasília,

2009. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em fevereiro de 2014.

BREDMOSE, N.; NIELSEN, J. Effects of thermoperiodicity and plant population density on stem and flower elongation, leaf development, and specific fresh weight in single stemmed rose (*Rosa hybrida* L.) plants. **Scientia horticulturae**, v. 100, n. 1, p. 169-182, 2004.

BREDMOSE, N.B. Growth, flowering, and postharvest performance of single-stemmed rose (*Rosa hybrida* L.) plants in response to light quantum integral and plant population density. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 123, n. 4, p. 569-576, 1998.

BUREMA, B., et al. Cut-Rose Production in Response to Planting Density in Two Contrasting Cultivars. **Acta horticulturae**, ISSN 0547-7572, n. 870, p. 47-54, 2010.

CASARINI, E. **Doses de N e K aplicados via fertirrigação na cultura da roseira (*Rosa sp.*) em ambiente protegido**. 2004. 101 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2004.

CASTÂN, J. O setor de paisagismo em Santa Catarina. In:AKI, A. (Ed.). **Bússola da comercialização para produtores de ornamentais**. Bandeirantes, SP.: Heliza Editora Com. e Ind. Gráfica Ltda., p 129-132, 2002.

CASTRO, C.E.F. de. Armazenamento de Flores. **Casa da Agricultura**, v. 7, n. 4, p. 18-21, 1985.

CASTRO, C. E. F. Cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**. Campinas, v.4, n.1/2, p. 1-46, 1998.

CAVALCANTE JUNIOR, J.A. et al. Manejo da irrigação na cultura da roseira em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v.7, nº. 4, p. 269 - 276, 2013.

CEAROSA, Disponível no site <<http://www.cearosa.com.br/>>. Acesso em 27 de março de 2014.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças:** glossário. 1 ed. Lavras: UFLA, 2006, 256 p.

CORDEIRO, D. C. et al. Sensitivity of 'Osiana' rose to ethylene. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 3, p. 677-681, 2011.

DAI, J.; PAULL, R. E. Effect of water status on *Dendrobium* flower spray postharvest life. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 116, n. 3, p. 491-496, 1991.

DAMBRE, P.; BLINDEMAN, L.; VAN LABEKE, M.C. Effect of Planting Density and Harvesting Method on Rose Flower Production. **Acta Horticulturae**, n. 513, p. 129–135, 2000.

DAUDT, R. H. S. **Censo da produção de flores e plantas ornamentais no Rio Grande do Sul : Brasil na virada do milênio.** 2002. 107 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

DE VRIES, D.P.; DUBOIS, L.A.M. The effect of BAP and IBA on sprouting and adventitious root formation of "Amanda"

rose single – node softwood cuttings. **Science Horticulturae**, Amsterdam, v. 34, n. 1-2, p. 115-21, 1988.

DIAS-TAGLIACOZZO, G.M; CASTRO, C.E.F. **Fisiologia da pós-colheita de espécies ornamentais**. In: Wachowicz, C.M.; Carvalho, R.I.N. (Org.). Fisiologia vegetal: produção e pós-colheita. Curitiba: Champagnat, 2002. p.359-382. (Coleção Agrárias).

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

Disponível em:

<<http://www.2002.botanyconference.org/sympos13/abstracts>>. Acesso em: março de 2014.

ESSELINK, G.D; SMULDERS, M.J.M.; VOSMAN, B. Identification of cut rose (*Rosa hybrida*) and rootstock varieties using robust sequence tagged microsatellite site markers. **Theor Appl Genet**, v. 106, p. 277–286, 2003.

FERRAZ, M.V.; CEREDA, M.P. Influência de diferentes tratamentos pós-colheita com películas de amido nas características químicas de rosas (*Rosa hybrida* var. grand galla). **Agrarian**, v. 2, n. 4, p. 63-72, 2010.

FINGER, F.L., et al. Colheita, classificação e armazenamento de inflorescências de crisântemos. In: BARBOSA JG. Crisântemos. **Viçosa: Aprenda Fácil**. 2003, p.123-140.

FOLEGATTI, M.V.; CASARINI, E.; BLANCO, F.F. Lâminas de irrigação e a qualidade de hastes e de botões florais de rosas cultivadas em ambiente protegido. **Scientia Agricola**, v. 58, p. 465-468, 2001.

GUENTHER, E. Essential oils of the plant family Labiate: oil of rosemary. In The Essencial Oils, ed. Guenther, E. **Florida: Kreiger Publishing Company**, p. 695-709, 1974.

GUTERMAN, I. et al. Rose Scent – genomics approach to discovering novel floral fragrance – related genes. **Plant Cell**, Horsham, v.14, p.2325-2338, 2002.

HALEVY, A.H.; MAYAK, S. Senescence and postharvest physiology of cut flowers - part 2. In: J. Janick (Editor), **Horticultural Reviews**, v. 3, p. 59-143, 1981.

HARDENBURG, R.E.; WATADA, A.E.; WANG, C.I. **The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks**. USDA, ARS Agriculture Handbook 66. Washington: Usda, Agricultural Research Service, 1990. 130 p.

HOOG, J. de, et al. Effects of plant density, harvest methods and bending of branches on the production and quality of roses. **Acta Horticultural**, v. 547, p. 311-317, 2001.

HÓRTICA - HÓRTICA ACESSORIA E TREINAMENTO. Disponível em: www.hortica.com.br. Acesso em 20 de junho de 2014.

INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Estações e dados – estações automáticas**. Disponível em: www.inmet.gov.br. Acesso em 23 de maio de 2014.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. da S. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância socioeconômica recente. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 14, n. 1, p. 37-52, 2008.

KOOL, M.T.N. **System development of Glasshouse roses.** Proefschrift LUW, 1996, 143 p.

KUMAR, N.; SRIVASTAVA, G. C.; DIXIT, K. Flower bud opening and senescence in roses (*Rosa hybrida* L.). **Plant Growth Regulation**, v. 55, n. 2, p. 81-99, 2008.

LAMAS, A. M. **Floricultura tropical:** técnicas de cultivo. Recife: SEBRAE/PE, 2002, 88 p.

LESHEM, Y.Y.; HALEVY, A.H.; FRENKIL, C. Free radical and senescence and control of plant senescence. **Elsevier**, New York, p. 100–116, 1986.

MACHADO, E. C. et al. Variação sazonal da fotossíntese, condutância estomática e potencial da água na folha de laranjeira 'Valênci'. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 1, p. 53-58, 2002.

MATSUNAGA, M.; OKUYAMA, M. H.; BESSA JUNIOR, A. A. Cultivo em estufa de rosa cortada: custos e rentabilidade. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 25, n. 8, p. 49-58, 1995.

MATTIUZ, C.F.M. et al. Armazenamento refrigerado de inflorescências cortadas de *Oncidium varisosum* 'Samurai'. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 11, p. 2288-2293, 2010.

MEYER, S.E.R.L. In: **Woody Plant Seed Manual**. USDA Forest Service Agriculture Handbook, 1974. Disponível em: <<http://www.wpsm.net/Rosa.pdf>>. Acesso em: 13 agosto de 2013.

MORAES, P.J. et al. Efeito da refrigeração e do condicionamento em sacarose sobre a longevidade de

inflorescências de *Strelitzia reginae* AIT. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 5, n. 2, 151-156, 1999.

NESMITH, D.S.; DUVAL, J.R. The effect of container size. **Hort Technology**, v. 8, n. 4, p. 495-498, 1998.

NOWAK, J.; GOSZCZYNSKA, D.M.; RUDNICKI, R.M. Storage of cut flowers and ornamental plants: present status and future prospects. **Postharvest News and Information**, v.2, n.4, p.255-260, 1991.

OBIOL, R.; CARDUS, J. Influence of rootstocks on rose culture. **Acta Horticultural**, v. 43, p. 197–200, 1974.

PACKER, J.F.; LUZ, M.M.S. Método para avaliação e pesquisa da atividade antimicrobiana de produtos de origem natural. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 1, p. 102-107, 2007.

PARVIAINEN, J.V. Qualidade e avaliação de qualidade de mudas florestais. In: Seminário de Sementes e Viveiros Florestais, 1. **Anais...** Curitiba: FUPEF, p. 59-90, 1981.

PASIAN C.C.; LIETH, J.H. Analysis of the response of net photosynthesis of rose leaves of varying ages to photosynthetically active radiation and temperature. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 114, n. 4, p. 581-586, 1989.

PAULIN, A. **La poscosecha de las flores cortadas bases fisiológicas**. 2 ed. Santa Fé de Bogotá: HortiTecnia, 1997, 137p.

PEREIRA, M.C. et al. Inibição do desenvolvimento fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimentos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 731-738, 2006.

PIETRO, J. et al. Manutenção da qualidade de rosas cortadas cv. Vega com soluções conservantes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 64-70, 2012.

PIETRO, J. et al. Influence of 1-MCP on postharvest conservation of roses cv. Vega. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 5, p. 1176-1183, 2010.

PINTO, J.B. **Tecnologia pós-colheita: armazenamento de rosas cultivar ‘vegas’**. 1997. 75 f. Dissertação (Mestrado) – Pré-Processamento de Produtos Agrícolas. Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

PRINCE, T.A., CUNNINGHAM, M.S. Response of tubers of begonia x *tuberhybrida* to cold temperatures, ethylene, and low-oxygen storage. **Hort Science**, Virginia, v. 22, n. 2, p. 252-254, 1987.

PUN, U.K.; ICHIMURA, K. Role of sugars in senescence and biosynthesis of ethylene in cut flowers. **Japan Agricultural Research Quarterly**, v. 37, p. 219-224, 2003.

REID, M.S. **Roses, Spray Rose, Sweetheart Rose: Recommendations for Maintaining Postharvest Quality**. 2004. Disponível em:
<http://postharvest.ucdavis.edu/pfornamentals/Roses/>. Acesso em: 26 nov. 2013.

REITZ, R. Flora Ilustrada Catarinense – Rosáceas.
Conselho Nacional de Pesquisas Departamento de Recursos
Naturais Renováveis - M. A. Itajaí: Herbário Barbosa
Rodrigues, 1996. 135p.

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

RUDNICKI, R. M.; GOSZCZNSKA, D.; NOWAK, J. Storage
of cut flowers. **Acta Horticulturae**, Noordwijkerhout, v. 1, n.
181, p. 285-296, 1986.

**SÁ, C.D. Propriedade Intelectual na Cadeia de Flores e
Plantas Ornamentais: uma análise da Legislação Brasileira
de proteção de Cultivares.** 2010. 229 f. Dissertação
(Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Administração.
Faculdade de economia, Administração e Contabilidade,
Universidade de São Paulo, Sã Paulo, 2010.

**SÁ, P. G. Produtividade e qualidade de inflorescências de
tango (*Solidago canadensis* L.) em função de densidades
populacionais e do número de hastes por planta.** 2008. 72 f.
Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação
em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

SALAGNAC, C. Exportação: floricultura. 2003. Disponível
em: <http://www.panrural.com.br/ver_noticia.asp?news_id=76> Acessado em: fevereiro de 2014.

SEAGRI - Secretaria de Agricultura Irrigada. 2002.
Agronegócio da floricultura no Estado do Ceará. Disponível
em
<http://www5.prossiga.br/arranjos/vortais/floricultura_ce_oque>

e001.html, http://www5.prossiga.br/arranjos/vortais/floricultura_ce_oquee002. Acesso em: Janeiro de 2014.

SHIN, H.K.; LIETH, J.H.; KIM, S. Effects of temperature on leaf area and flower size in rose. **Acta Horticulturae**, n. 547, p. 185-191, 2001.

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, nov. 2010.

SINGH, G. et al. Chemistry, antioxidant and antimicrobial investigations on essential oil and oleoresins of *Zingiber officinale*. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, n. 10, p. 3295-3302, 2008.

SONEGO, G.; BRACKMANN, A. Conservação pós-colheita de flores: [revisão] / Postharvest conservation of flowers: [review]. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 25, n. 3, p. 473-479, 1995.

STARR, J.R.; BRUNEAU, A. **Phylogeny of Rosa L. (Rosaceae) based on trnL-F intron and spacer sequences.** ASPT Colloquim: Rosaceae Phylogeny. 2002. Disponível em: <<http://www.2002.botanyconference.org/sympos13/abstracts>>. Acesso em: fevereiro de 2014.

VAN DOORN, W.G.; WOLTERING, E.J. Physiology and molecular biology of petal senescence. **Journal of Experimental Botany**, v. 59, n. 3, p. 453-480, 2008.

VAN MEETEREN, U. et al. Processes and xylem anatomical properties involved in rehydration dynamics of cut flowers. **Acta Horticulturae**, v. 543, p. 207-213, 2001.

VIANA, T.V.A. et al. Densidade de plantas e número de drenos influenciando a produtividade de roseiras cultivadas em vaso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 4, p. 528-532, 2008.

VIEIRA, A.A.; SAMPAIO, G.R.; SAMPAIO, Y.S.B.
Floricultura em Pernambuco: perspectivas de crescimento para 2020. 2011. Disponível em:<<http://www.sober.org.br/palestra/5/1173.pdf>> Acesso em: fevereiro de 2014.

VIEIRA, L.M. et al. Preservative solution prolong the vase life of cut snapdragon inflorescences. **Ciência Rural**, Santa Mariav. 40, n. 4, p. 827-832, 2010.

ZIESLIN, N.; MOR, Y. Light on roses. A review. **Scientia horticulturae**, v. 43, n. 1, p. 1-14, 1990.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Implantação do experimento em estufa, com as rosas das cultivares ‘Carola’ e ‘Avalanche’ em janeiro de 2013.



Fonte: Produção do próprio autor.

APÊNDICE B - Andamento do experimento a campo com sistema de irrigação por gotejamento (A) e manejo de poda rigorosa de inverno (B).



Fonte: Produção do próprio autor.

APÊNDICE C - Colheita e avaliação em laboratório das rosas vermelhas da ‘Carola’ (A) e brancas da ‘Avalanche’ (B).



Fonte: Produção do próprio autor.

APÊNDICE D - Implantação do experimento pós-colheita de rosas vermelhas da cultivar ‘Carola’ em laboratório.



Fonte: Produção do próprio autor.

APÊNDICE E - Avaliação de senescência das rosas no experimento pós-colheita: Rosa com sépalas abertas e sem sinais de escurecimento, turgência, abertura floral e curvatura de pedúnculo (A), Rosa com sépalas totalmente abertas, sinais iniciais de escurecimento, turgência, abertura floral e curvatura de pedúnculo (B), Rosa com sépalas totalmente abertas, sinais intermediários de escurecimento, turgência, abertura floral e curvatura de pedúnculo (C) e Rosa com sépala totalmente abertas, sinais avançados de escurecimento, turgência, abertura floral e curvatura de pedúnculo (D).



Fonte: Produção do próprio autor.