

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

**CONSERVANTES FLORAIS E LONGEVIDADE EM LISIANTHUS,
ORQUÍDEAS E GÉRBERAS DE CORTE**

Fernanda Schmitt
Engenheira Agrônoma/ UFRGS

Dissertação apresentada como um dos requisitos
à obtenção do Grau de Mestre em Fitotecnia
Área de concentração: Horticultura

Porto Alegre (RS), Brasil
Abril de 2011

Folha homologação

“É melhor tentar e falhar,
que preocupar-se e ver a vida passar.

É melhor tentar, ainda em vão,
que sentar-se fazendo nada até o final.

Eu prefiro na chuva caminhar,
que em dias tristes em casa me esconder.

Prefiro ser feliz, embora louco, que em conformidade viver...”

Martin Luther King

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo e por todos, pela minha saúde e por me encher de força de vontade e persistência.

A minha família, pelo apoio em mais esta etapa de minha vida, em especial a minha mãe Neila e meu pai Mário, que sempre deram todas as condições para que eu pudesse estudar, mesmo depois de ter meu filho, Jorge, e a ele por ser sempre compreensivo nos momentos em que não pude me fazer tão presente quanto gostaria.

Aos caros Renar João Bender e Vamir Duarte, pela orientação e paciência.

A empresa Florist, pelas hastes florais cedidas para a realização dos experimentos, na pessoa de Yuuki Ban, sempre solícito em nos atender.

Aos ex-professores, que hoje tenho orgulho de poder chamar de amigos, Claudimar Sidnei Fior e Gilmar Schafer, que sempre me incentivaram a prosseguir o trabalho na área de plantas ornamentais.

Aos colegas de pós-graduação Ernani, Letícia e Josiane, pela força na parte prática do trabalho e também nas horas de estudo.

Aos bolsistas do Laboratório de fitobacteriologia, Ismail, Júlia e em especial a Jacqueline, pela dedicação.

A todos os bolsistas do laboratório de pós-colheita, especialmente a Bárbara, Liege, Cristiane e Rafael, pelo empenho nas avaliações experimentais.

A colega e amiga Cândida, por todo apoio recebido, tanto na parte prática como teórica deste trabalho, mas não apenas isso, por ter sido para mim um exemplo de dedicação e de conduta como ser humano e como profissional.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos.

A todos os amigos que sempre torceram por mim e me apoiaram e que não estejam aqui mencionados.

CONSERVANTES FLORAIS E LONGEVIDADE EM LISIANTHUS, ORQUÍDEAS E GÉRBERAS DE CORTE¹

Autor: Fernanda Schmitt
Orientador: Renar João Bender
Co-orientador: Valmir Duarte

RESUMO

As flores de corte são produtos altamente perecíveis, e sua vida pós-colheita deve ser prolongada ao máximo para garantir a fidelidade dos consumidores. Os objetivos deste trabalho foram avaliar a eficácia do uso de diferentes conservantes florais comerciais e da adição de sacarose, sob a longevidade de algumas flores de corte, além de visualizar os bloqueios dos vasos xilêmicos por bactérias em microscópio eletrônico de varredura (MEV). Foram utilizadas hastes de gérberas (*Gerbera jamesonii*) ‘Essandre’, ‘Red Explosion’ e ‘Issey’; Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*); e orquídeas do grupo Oncydium ‘Aloha Iwanaga’ e do grupo Brassolaeliacattleya, ‘George King’. Os experimentos foram conduzidos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com três ou cinco repetições, e unidades experimentais variando de uma a seis hastes florais. Foram aplicados tratamentos com soluções dos produtos comerciais Flower® e Flower Plus® a 0,75%, 1,0% e 1,5% (v/v); Florissant 500® (1 tablete por litro); sacarose a 2, 2,5 e 5%; adição de três isolados bacterianos (IB1, IB2 e IB3). As hastes foram avaliadas para longevidade determinada pelo número de dias de qualidade comercial da flor. Determinou-se também o pH da solução e a massa fresca relativa das hastes, a absorção de solução, conteúdo de substâncias de reserva e unidades formadoras de colônia (UFC)/g de tecido de haste. A longevidade das hastes não foi afetada por qualquer tratamento, mas a adição do conservante floral flower reduziu o número de bactérias no interior da haste. O uso de conservantes florais não afetou a quantidade de substâncias de reserva na haste, mas esta foi menor em hastes mantidas em vaso por sete dias do que em hastes vindas do campo. A adição de bactérias às soluções de vaso não provocou diferença na longevidade das hastes. Foi possível visualizar através de MEV bactérias desde a base, até 10 cm acima, mesmo em tratamentos com conservantes florais, sendo que na base visualizaram-se bactérias em todos os tecidos, e nas demais alturas, somente no xilema. No sexto dia após a colheita, foi possível detectar bactérias na altura de 25 cm a partir da base de hastes de gérberas. Conclui-se que há colonização ascendente do xilema por bactérias. Há a necessidade de mais estudos para determinar o conservante floral e concentração adequados para a melhor conservação de cada espécie de haste de flor de corte.

¹Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (97p.) Abril, 2011.

FLORAL PRESERVATIVES AND LONGEVITY ON LISIANTHUS, ORCHIDS AND GERBERAS ¹

Author: Fernanda Schmitt
Adviser: Renar João Bender
Co-adviser: Valmir Duarte

ABSTRACT

Cut flowers are highly perishable products, and its shelf-life should be prolonged to the utmost to ensure the loyalty of consumers. Our objectives were to evaluate the efficacy of different commercial floral preservative and the addition of sucrose, on the longevity of some cut flowers and view the xylem blockage by bacteria in scanning electron microscopy (SEM). Gerbera flower stalks (*Gerbera jamesonii*) of the cultivars 'Essandre', 'Red Explosion' and 'Issey'; Lisianthus stalks (*Eustoma grandiflorum*); and orchids of Oncyidium group, 'Aloha Iwanaga', and of Brassolaeliacattleya group, 'George King' were used. The experiments were conducted in completely randomized design with three or five replications and experimental units ranging from one to six buds. The following treatments were applied: commercial floral preservatives Flower® and Flower Plus® at 0.75%, 1.0% or 1.5% (v/v); commercial product Florissant 500® (1 tablet per liter) and sucrose at 2, 2.5 and 5% (w/v); addition of three bacterial isolates (IB1, IB2 and IB3). The treatments were evaluated for flower longevity and relative fresh weight. The pH of vase waters and solution uptake were determined along the shelf life of the flowers. Reserve contents and colony forming units (CFU)/ g of stem tissue were also determined. The longevity of the stems was not affected by any treatment, but the addition of floral preservative flower reduced the number of bacteria inside the floral stalks. The use of floral preservative did not affect the amount of reserve substances in the stem, but this was lower in stalks kept in vases for seven days than in stalks from the field. The addition of bacteria to the vase solutions did not result in differences in flower longevity. It was possible to visualize by SEM bacteria from the base, up to 10 cm above, even in treatments with floral preservative. At floral stalk base bacteria were viewed in all tissues, while at other heights only in the xylem the presence of bacteria was determined. After six days from harvest bacteria were detected at 25 cm from the base in gerbera stems. From these results it is possible to conclude that there is an ascendant migration of bacteria in the xylem. There is need for more studies to determine the appropriate concentration and floral preservative for better conservation of each species of cut flowers.

¹Master of Science dissertation in Agronomy, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (97p.) 2011.

SUMÁRIO

Página

1	INTRODUÇÃO GERAL	1
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1	Caracterização do gênero gérbera (<i>Gerbera sp.</i>).....	4
2.1.1	Descrição botânica	4
2.1.2	Ambiente natural e histórico	6
2.2	Histórico e situação atual do mercado de plantas ornamentais	8
2.3	Adição de sacarose às soluções de vaso	13
2.4	Bloqueio vascular	15
3	MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1	Obtenção e preparo do material	19
3.2	Experimentos.....	20
3.2.1	Tratamentos com conservantes florais comerciais.....	20
3.2.2	Tratamentos com adição de sacarose	23
3.2.3	Determinação de substâncias de reserva nas hastes florais.....	24
3.2.4	Experimentos com isolados bacterianos	26
3.3	Variáveis analisadas	32
3.3.1	Vida em vaso (longevidade)	32
3.3.2	pH.....	33
3.3.3	Umidade Relativa do Ar e Temperatura	33
3.3.4	Massa Fresca Relativa.....	34
3.3.5	Absorção de Solução.....	34
3.4	Análise estatística	34
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1	Tratamentos com conservantes florais comerciais.....	36
4.1.1	Orquídeas e Flower Plus®	36
4.1.2	Lisianthus e dois conservantes florais.....	40
4.1.3	Gérberas e diferentes conservantes florais comerciais	40
4.1.4	Determinação de substâncias de reserva nas hastes florais submetidas aos tratamentos com conservantes florais comerciais.....	51
4.1.5	Tratamentos com adição de sacarose	52
4.1.6	Determinação do alongamento da haste floral em solução de vaso com sacarose	55
4.2	Experimentos com Isolados Bacterianos.....	57
4.2.1	Obtenção de isolados bacterianos	57

	Página
4.2.2 Testes para caracterização dos isolados bacterianos.....	58
4.2.3 Identificação dos isolados bacterianos.....	63
4.2.4 Inoculação de hastes com isolados bacterianos	65
4.2.5 Contagem bacteriana ao longo do período experimental.....	66
4.2.6 Quantificação de células bacterianas em hastes estocadas na unidade produtiva	67
4.2.7 Contagem bacteriana em hastes de gérbera ‘Essandre’ submetidas a diferentes concentrações de sacarose	68
4.2.8 Contagem bacteriana em hastes de gérbera ‘Essandre’ submetidas a diferentes concentrações de conservante floral comercial.....	69
4.2.9 Movimentação das bactérias na haste ao longo de período experimental.....	71
4.2.10 Visualização de tecido vegetal de hastes de gérbera no microscópio eletrônico de varredura (MEV).....	71
5 CONCLUSÕES.....	84
6 PERSPECTIVAS	86
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
8 APÊNDICES.....	95

RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
1. Longevidade, absorção de solução e peso fresco relativo atingidos pelas hastes de orquídeas submetidas aos diferentes tratamentos. Porto Alegre, RS, 2010.	36
2. pH médio dos tratamentos para conservação de hastes de orquídeas. Porto Alegre, RS, 2010.....	37
3. Longevidade em dias atingida pelas hastes de lisianthus e pH das soluções de vaso. Porto Alegre, RS, 2010.....	40
4. Longevidade em dias atingida pelas hastes de gérberas ‘Red Explosion’, ‘Essandre’ e ‘Issey’ submetidas aos diferentes tratamentos. Porto Alegre, RS, 2010.	42
5. Massa Fresca Relativa de hastes de gérberas ‘Red Explosion’, ‘Essandre’ e ‘Issey’ submetidas aos diferentes tratamentos. Porto Alegre, RS, 2010.	43
6. Absorção de solução por hastes de gérberas ‘Red Explosion’, ‘Essandre’ e ‘Issey’ submetidas aos diferentes tratamentos. Porto Alegre, RS, 2010.	46
7. pH das soluções de vaso de gérberas cultivares ‘Red Explosion’, ‘Essandre’ e ‘Issey’ submetidas aos diferentes tratamentos. Porto Alegre, RS, 2010.	49
8. Conteúdo de substâncias de reserva em três cultivares de gérbera aos tratamentos com conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.	52
9. Conteúdo de reservas, longevidade, pH, absorção de solução e massa fresca relativa de hastes de gérbera cv. Essandre nos diferentes tratamentos com adição de sacarose. Porto Alegre, RS, 2010.	53
10. Caracterização inicial dos isolados bacterianos obtidos durante o experimento. Porto Alegre, RS, 2010.....	57
11. Antibiograma de isolados bacterianos oriundos dos tecidos internos de hastes florais de gérbera.....	58
12. Resultado do teste de Biolog para o isolado bacteriano 1. Porto Alegre, RS, 2010.	59

	Página
13. Resultado do teste de Biolog para o isolado bacteriano 2. Porto Alegre, RS, 2010.	60
14. Resultado do teste de Biolog para o isolado bacteriano 4. Porto Alegre, RS, 2010.	61
15. Resultado do teste de Biolog para o isolado bacteriano 5. Porto Alegre, RS, 2010.	62
16. Longevidade das hastes de gérbas ‘Essandre’ em resposta aos tratamentos com ou sem inoculação dos quatro isolados bacterianos. Porto Alegre, RS, 2010.	66
17. Contagem de colônias bacterianas isoladas de tecido vegetal de hastes de gérbas cv. Essandre e Issey, submetidas a água destilada ao longo de período experimental. Porto Alegre, RS, 2010.	67
18. Contagem de colônias bacterianas isoladas de tecido vegetal de hastes de gérbas submetidas a diferentes períodos de estocagem na unidade de produção. Porto Alegre, RS, 2010.	68
19. Contagem de colônias bacterianas isoladas de tecido vegetal de hastes de gérbas cv. ‘Essandre’ submetidas a diferentes concentrações de sacarose e diferentes períodos de vida em vaso. Porto Alegre, RS, 2010.	69
20. Contagem de colônias bacterianas isoladas de tecido vegetal de hastes de gérbas ‘Essandre’ submetidas a diferentes tratamentos com conservante floral. Porto Alegre, RS, 2010.	70

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
1. Participação dos produtos da cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais no faturamento (%). Adaptado de: IBRAFLOR, 2009.	11
2. Estimativa do número de produtores de flores e plantas ornamentais no Brasil por macro-regiões geográficas, no ano de 2007. Adaptado de Junqueira, A. H. & Peetz, 2008.	12
3. Participação dos principais produtos exportados pela Cadeia de Produção de Flores e Plantas Ornamentais brasileira (%) no ano de 2008. Adaptado de: Junqueira & Peetz, 2009.	13
4. Hastes florais do gênero <i>Oncidium</i> (a) e <i>Cattleya</i> (b), no momento de estabelecimento do experimento com conservante Flower Plus®. Porto Alegre, RS, 2010.	21
5. Gérberas ‘Essandre’ no momento de estabelecimento do experimento com conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.	22
6. Gérberas ‘Issey’ no momento de estabelecimento do experimento com conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.	23
7. Amostras de hastes de gérberas durante o processo de digestão ácida (a) e detalhe de pesagem de amostra após o processo (b). Porto Alegre, RS, 2010.	26
8. Corte de tecido da haste de gérbera (a); imersão do tecido em água destilada autoclavada (b); retirada de alíquota para aspensão em placa de petri (c) espalhamento da suspensão em placa com auxílio de alça de Drigalski (d). Porto Alegre, RS, 2010.	27
9. Amostragem de tecido da haste de gérberas submetidas a 8 dias em vaso com conservante floral comercial para observação em microscópio eletrônico de varredura (a) e amostras metalizadas em stubs (b). Porto Alegre, RS, 2011.	32
10. Medição de pH com auxílio de potenciômetro, durante um dos experimentos. Porto Alegre, RS, 2010.	33

	Página
11. Equipamento umidificador de ar durante seu funcionamento. Porto Alegre, RS, 2010.	34
12. pH das soluções de tratamento com conservantes florais para Oncyidium, durante o período experimental . Porto Alegre, RS, 2010.....	38
13. pH das soluções de tratamento com conservantes florais para Cattleya, durante o período experimental. Porto Alegre, RS, 2010.....	38
14. Massa fresca relativa de hastes de Oncyidium (a) e Cattleya (b) submetidas a tratamento com conservantes florais, durante o período experimental. Porto Alegre, RS, 2010.....	39
15. Massa fresca relativa de hastes de gérberas ‘Red Explosion’ durante o período experimental. Porto Alegre, RS, 2010.....	44
16. Massa fresca relativa de hastes de gérberas ‘Essandre’ durante o período experimental. Porto Alegre, RS, 2010.....	44
17. Massa fresca relativa de hastes de gérberas ‘Issey’ durante o período experimental. Porto Alegre, RS, 2010.....	45
18. Absorção de solução por hastes de gérberas ‘Red Explosion’ durante o período experimental, submetidas a conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.....	46
19. Absorção de solução por hastes de gérberas ‘Essandre’ durante o período experimental submetidas a conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.	47
20. Absorção de solução por hastes de gérberas ‘Issey’ durante o período experimental submetidas a conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.	47
21. pH das soluções de tratamento para gérberas ‘Red Explosion’ durante o período experimental submetidas aos tratamentos com conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.....	49
22. pH das soluções de tratamento para gérberas ‘Essandre’ durante o período experimental submetidas aos tratamentos com conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.....	50
23. pH das soluções de tratamento para gérberas ‘Issey’ durante o período experimental submetidas aos tratamentos com conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.....	50

24. pH das soluções de vaso durante o período experimental com hastes de gérbera ‘Essandre’ submetidas a diferentes concentrações de sacarose. Porto Alegre, RS, 2010.....	
	Página
25. Massa fresca relativa das hastes de gérbera cultivar ‘Essandre’ durante o período experimental submetidas a diferentes concentrações de sacarose. Porto Alegre, RS, 2010.....	55
26. Aumento médio no comprimento de hastes de gérbera ‘Essandre’ após sete dias em vaso, submetidas a diferentes concentrações de sacarose. Porto Alegre, RS, 2010.....	56
27. Hastes de gérbera ‘Essandre’ apresentando curvatura excessiva na haste (e), hastes normais (d). Porto Alegre, RS, 2010.....	57
28. Aspecto visual do teste API 20e para identificação do isolado bacteriano IB1, obtido em tecido de hastes de gérbera. Porto Alegre, 2011.....	64
29. Aspecto visual do teste API 20e para identificação do isolado bacteriano IB2, obtido em tecido de hastes de gérbera. Porto Alegre, 2011.....	64
30. Aspecto visual do teste API 20e para identificação do isolado bacteriano IB4, obtido em tecido de hastes de gérbera. Porto Alegre, 2011.....	64
31. Aspecto da haste de gérbera ‘Essandre’ em corte transversal, na base da haste (d), e na altura de 20 cm a partir da base (e), após sete dias em vaso com água destilada. Porto Alegre, RS, 2010.	67
32. Corte transversal feito na altura de 10 cm a partir da base de haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada). Em destaque um conjunto de feixes vasculares (tecido xilemático).....	73
33. Corte transversal feito na altura de 10 cm a partir da base de haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada). Tecido parenquimático (detalhe da figura 30).	73
34. Corte transversal da base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada).	74
35. Corte transversal da base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada). Detalhe da figura 32.	74
36. Bactérias de diferentes morfologias encontradas em corte transversal da base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada). bacilo (a); cocos (b).	75
37. Corte longitudinal da base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada).	75

38.	Corte transversal feito na altura de 2 cm a partir da base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada).....	
		Página
39.	Corte transversal feito na altura de 2 cm a partir da base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada). Poro indicado.	76
40.	Corte longitudinal feito na altura de 10 cm a partir da base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada).....	77
41.	Corte transversal feito na altura de 10 cm a partir da base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada).....	77
42.	Corte longitudinal feito na base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower® 0,75%.	78
43.	Corte transversal feito na base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower® 0,75%.	78
44.	Corte transversal feito na altura de 2 cm a partir da base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower® 0,75%.....	79
45.	Corte longitudinal feito na altura de 2 cm a partir da base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower® 0,75%.....	79
46.	Corte transversal feito na altura de 10 cm a partir da base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower® 0,75%.....	80
47.	Corte longitudinal feito na altura de 10 cm a partir da base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower® 0,75%. Poro indicado pela seta.	80
48.	Corte transversal feito na base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower® 1,5%.	81
49.	Corte longitudinal feito na base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower® 1,5%.	81
50.	Corte transversal feito na altura de 2 cm a partir da base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower® 1,5%.....	82

51. Corte transversal feito na altura de 2 cm a partir da base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower® 1,5%.....	
	Página
52. Corte transversal feito na altura de 10 cm a partir da base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower® 1,5%.....	83
53. Corte longitudinal feito na altura de 10 cm a partir da base da haste de gérbera ‘Essandre’, após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower® 1,5%.....	83

RELAÇÃO DE APÊNDICES

1. Resultado do Teste Api 20e para IB1	95
2. Resultado do Teste Api 20e para IB2	96
3. Resultado do Teste Api 20e para IB4	97

RELAÇÃO DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

(p/v) – peso/volume

ADE – água destilada esterilizada

ADIC – ácido dicloroisocianúrico

C.V – coeficiente de variação

HQC – hidroxiquinolina citrato

HQS – hidroxiquinolina sulfato

IB – isolado bacteriano

M – molar

MAPA – Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento

MEV – microscópio eletrônico de varredura

NA – nutriente Agar

STS – tiosulfato de prata

UR – umidade relativa

1 INTRODUÇÃO GERAL

As flores de corte são produtos da cadeia de produção de flores e plantas ornamentais que tem um elevado valor de comercialização, porém estes produtos apresentam maior perecibilidade em comparação com outros produtos desta cadeia, como flores ou folhagens em vaso. Contudo, há pouca bibliografia publicada sobre o manejo e fisiologia pós-colheita de flores quando se faz a comparação com o que há de informação disponível para espécies frutíferas e olerícolas (HALEVY & MAIAK, 1979). Ainda faltam conhecimento e tecnologias de colheita e pós-colheita que visem a redução de perdas, que no Brasil chegam a atingir 40% da produção (DIAS-TAGLIACOZZO & CASTRO, 2002).

Um dos fatores determinantes para a conquista e satisfação de consumidores de flores de corte é a durabilidade destas flores uma vez colocadas em vaso. Esta durabilidade é conhecida na literatura como vida em vaso e compreende o período, em dias, que determinada flor mantém seu aspecto de recém colhida. O manejo correto das hastes desde o momento da colheita até a sua comercialização é determinante para o aumento da vida em vaso, e conseqüentemente, acarreta em uma maior satisfação por parte dos consumidores.

As principais causas de perdas após a colheita são a exaustão das reservas, principalmente de carboidratos pela respiração, a ocorrência de bactérias e fungos, a produção de etileno e a perda excessiva de água (HARDENBURG *et al.*, 1986;

NOWAK *et al.*, 1991). Vários produtos vêm sendo testados no intuito de minimizar estes fatores e, por conseqüência, prolongar a vida em vaso das hastes cortadas. Em sua formulação estes produtos apresentam normalmente um bactericida ou biocida, uma fonte de carboidratos (normalmente sacarose), além de acidificantes para reduzir o pH da solução de vaso.

A proliferação de bactérias nas soluções de vaso vem sendo apontada como uma das causas principais de redução da longevidade de hastes de flores cortadas, pois resulta em bloqueio dos vasos do xilema. Este bloqueio vascular tem como conseqüência um estresse hídrico uma vez que a haste não consegue translocar água suficiente para suprir a demanda transpiratória. Portanto, a adição de bactericidas nas soluções de vaso torna-se importante para a preservação da integridade de função dos vasos xilemáticos.

Dentre as flores de corte comercializadas, a gérbera (*Gerbera jamesonii hybrida*) ocupa lugar de destaque, sendo muito valorizada por sua grande variedade de cores e durabilidade em vaso, além de apresentar um alto valor de comercialização e boa aceitação junto aos consumidores.

As flores da família Orchidaceae destacam-se por sua beleza e apresentam potencial para uso como flores de corte. Contudo, seu armazenamento inadequado pode levar à diminuição de tempo em vaso. Apesar da evolução na produção e comercialização de orquídeas, grande parte do produto colhido é perdida antes que o consumidor seja atingido, devido aos danos decorrentes do manuseio inadequado, às dificuldades de transporte e principalmente ao armazenamento ineficiente (Mapeli, 2009).

Atualmente o lisianthus (*Eustoma grandiflorum* Shinn.) é uma das espécies ornamentais mais cultivadas no Brasil, tanto para flor de corte como vaso (Backes *et*

al., 2005). Suas flores, simples ou dobradas, são grandes e duráveis. Tais características têm atraído o mercado consumidor, tornando-a uma espécie importante para o mercado mundial de flores (GRIESBACH *et al.*, 1988; ROH *et al.*, 1989).

Contudo, se faz necessário estudar melhor os fatores envolvidos na rápida senescência das flores de corte, a fim de minimizar perdas pós-colheita e prolongar a sua vida em vaso. O presente estudo tem como objetivos analisar alguns dos fatores envolvidos na longevidade pós-colheita de flores de corte e o uso de conservantes comerciais, além de visualizar os bloqueios por bactérias no interior das hastes, em gérberas, orquídeas e lisianthus de corte.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Caracterização do gênero gérbera (*Gerbera sp.*)

2.1.1 Descrição botânica

Sob ponto de vista taxonômico, o gênero *Gerbera* pertence à classe das dicotiledôneas, família Asteraceae (compositae), tribo mutisieae. A grande família Compositae reúne outros gêneros importantes para a floricultura como *Aster*, *Calendula*, *Centaurea*, *Chrysanthemum*, *Cosmos*, *Dahlia*, *Dendranthema*, *Helianthus*, *Pericallis*, *Solidago*, *Tagetes* e *Zinnia*. Além da *G. jamesonii*, há outras espécies de gérbera como *G. viridifolia*, *G. aurantiaca*, *G. linnaei*, *G. anandria*, *G. aspleniifolia* e *G. kunzeana* (DOLE & WILKINS, 1999). O gênero *Gerbera* foi assim denominado em homenagem ao naturalista alemão Traugott Gerber, no século 18 (JOHNSON; citado por Cardoso, 2007).

A gérbera é uma planta herbácea, perene, acaulescente, com inflorescências reunidas em capítulos. Os seus frutos são do tipo aquênio com cerca de um cm de comprimento. O sistema radicular inicial é pivotante, porém, à medida que a planta se desenvolve se converte em sistema radicular fasciculado. Estas raízes são engrossadas pelo parênquima cortical, que representa $\frac{3}{4}$ do seu diâmetro, e por raízes fibrosas que são delgadas e frágeis (INFOAGRO, 2005). A planta apresenta rizoma, do qual

geralmente em um dos lados crescem as raízes, até a profundidade de um metro ou mais no solo, e do outro, as folhas, todas reunidas em torno do rizoma (MERCURIO, 2002).

A parte adaxial das folhas varia de coloração desde verde claro até verde escuro, dependendo da cultivar. A parte abaxial das folhas apresenta coloração mais azincentada. Nesta parte das folhas é possível observar venação (nervuras). A nervura principal é bastante proeminente. Existem variações no tamanho e na coloração da lâmina foliar, dependendo da cultivar. Da axila de algumas destas folhas evoluem os botões florais, que se desenvolvem sobre grandes escapos, com uma inflorescência terminal denominada capítulo. (CARDOSO, 2007). As hastes florais são cilíndricas, eretas, rígidas, não apresentam folhas e apresentam altura em torno de 50-80 cm (MERCURIO, 2002).

As gérberas são consideradas plantas monóicas, por apresentarem tanto órgão reprodutor masculino (estames), como feminino (pistilos), na mesma inflorescência. As inflorescências, típicas de Asteráceas, apresentam pequenas flores inseridas em um receptáculo esponjoso, o disco central que tem forma de taça (MERCURIO, 2002). Estas pequenas flores são conhecidas como tubulosas, enquanto que as próximas ao exterior do disco são conhecidas como liguladas. Estas últimas apresentam uma pequena corola em sua base. Uma parte desta corola se alonga formando uma espécie de pétala, colorida que dá a coloração da flor propriamente dita. Estas flores liguladas são funcionalmente femininas e mesmo que pequenos estames estejam presentes, as anteras contendo grãos de pólen não estão formadas. O número de flores liguladas varia conforme a cultivar, mas geralmente são mais de cinquenta (MERCURIO, 2002).

O capítulo é formado por várias filas concêntricas de flores femininas liguladas, havendo, também, uma fila de flores hermafroditas. No centro do capítulo ficam as flores masculinas, assemelhando-se a grandes margaridas (DURIGAN, 2009). As flores

tubulosas, ou flores do disco, são funcionalmente masculinas, pois possuem pistilos com estigmas não receptivos.

Há ainda outros tipos de inflorescências, as intermediárias, geralmente alocadas entre o disco e as flores liguladas. Estas incluem: flores hermafroditas, que produzem pólen e possuem estigmas receptivos; e flores com pequenas lígulas que produzem flores “semi-duplas” nas inflorescências. O florescimento é essencialmente protogínico, geralmente as flores liguladas da periferia atingem a maturidade primeiro, as flores centrais masculinas dificilmente se prestam à autofecundação, mas facilitam fecundações cruzadas entre cultivares.

Atualmente três tipos de inflorescências são conhecidas: as auto-estéreis, as parcialmente auto-férteis e as inflorescências auto-férteis. A porcentagem de autogamia gira em torno de 35% e a produção de sementes varia notavelmente entre cultivares. Nos locais de origem da espécie o florescimento ocorre nas estações quentes. Raramente é observado florescimento no inverno. Somente quando as temperaturas são amenas (MERCURIO, 2002). Gérberas necessitam de elevados níveis de luz, para formar plantas com abundância de flores (HUGHES; citado por Durigan, 2009).

2.1.2 Ambiente natural e histórico

O gênero *Gerbera* é originário da África do Sul onde cresce espontaneamente em áreas sombreadas, entre vegetação alta e arbustos, em terras altas, com altitudes entre 1100 e 1700 metros e latitudes de 26°S. Todo o território de origem é caracterizado por invernos amenos e secos e verões bastante chuvosos. A temperatura média anual é de 16°C, sendo a máxima temperatura média registrada de 21°C (janeiro) e a mínima de 12°C (julho) (MERCURIO, 2002).

Com a introdução da gérbera na Europa, muitas melhorias genéticas foram estabelecidas. O melhoramento genético objetivou, entre outras características, a presença de hastes mais rígidas e de pétalas maiores e mais unidas e o surgimento de uma grande variação de cores. Na natureza são encontradas flores cuja coloração varia do amarelo ao laranja escuro, mas com o desenvolvimento de cultivares híbridos, disponibilizou-se ao mercado grande variedade de cores, como branco, creme, rosa, vermelho, carmim e até mesmo violeta (DURIGAN, 2009).

Com o advento de técnicas de melhoramento, entre elas as hibridizações, se obteve os primeiros espécimes de “flores duplas”. Portanto, as cultivares existentes hoje no mercado não são, como usualmente lê-se, originárias de *Gerbera jamesonii*, mas são resultado de fertilização cruzada entre a *G. jamesoni* e a *G. viridifolia*, que produziu a atual *G. jamesonii hybrida*.

Durante o período de 1900 a 1909, os pesquisadores alcançaram o número expressivo de mais de três mil cruzamentos entre os híbridos ingleses e variedades africanas já previamente melhoradas. Destas atividades foram obtidas progênes com hastes mais firmes e longas, com maior durabilidade em água, além de flores maiores e de plantas mais produtivas (MERCURIO, 2002).

Depois da segunda guerra mundial, com o estabelecimento de leis que garantiram a proteção das variedades obtidas por hibridização, houve um aumento significativo de novas cultivares no mercado, tanto para plantas com flores grandes (simples ou duplas); para as mais recentes variedades com flores menores (mini-gérberas); como para as com flores de pétalas numerosas e finas (“spider”). Os capítulos semidobrados, dobrados e pétalas do tipo “spider” são variantes das primeiras cultivares mais rústicas, ou seja, as silvestres, que foram observadas por melhoristas

durante o cultivo de um grande número de progênes segregantes (KLOSS *et al.*; citado por Cardoso, 2007).

A gérbera está entre as dez espécies de flores mais comercializadas no mundo e ocupa a quarta posição entre as flores cortadas (DURIGAN, 2009). Segundo Chung *et al.* (2001), a cada ano são lançadas mais de 300 cultivares. Atualmente no mundo a Holanda detém a maioria das novas cultivares de gérberas, obtidas através de um incessante trabalho de melhoramento genético. Este trabalho resultou em plantas que apresentam pétalas mais curtas, mais espessas e mais numerosas com hastes mais fortes e resistentes, que se mantém por muitos dias em água após a colheita (MERCURIO, 2002).

2.2 Histórico e situação atual do mercado de plantas ornamentais

Historicamente, a produção de plantas ornamentais no Brasil iniciou com a colonização japonesa, que trouxe em sua bagagem o hábito do cultivo de flores. Isto se deu na década de trinta, principalmente no estado de São Paulo. Contudo, a agregação de novas tecnologias de cultivo ocorreu na década de 60, com a chegada de imigrantes provenientes da Holanda também no estado de São Paulo. Com a valorização das terras e da mão de obra especializada, surgiu a necessidade de melhoria da qualidade e da produtividade, para que esta atividade se tornasse competitiva.

A partir dos anos 70, o comércio de flores começou a crescer, havendo necessidade de um abastecimento do mercado durante todo o ano. Vale ressaltar, nessa época, a criação da Cooperativa Agropecuária de Holambra, fundada em São Paulo por descendentes de holandeses. Esta cooperativa deu início, mais tarde, ao Veiling Holambra, sistema de comercialização de plantas ornamentais em leilão. O sistema

Veiling atualmente é responsável por cerca de 45% do mercado nacional, segundo o site da cooperativa (www.veiling.com.br, 2010).

A maior concentração de produção de flores e plantas ornamentais ocorre na região sul e sudeste, que detêm 70% da produção nacional. O estado de São Paulo é o maior produtor nacional de flores, sendo a região de Holambra a grande responsável pela produção destacada neste estado.

Segundo o SEBRAE (1999), o consumo *per capita* anual de flores no Brasil é de 4 a 7 dólares. É um consumo muito reduzido quando comparado com o consumo de países vizinhos como a Argentina, onde o consumo é de 25 dólares *per capita*.

Na Suíça, Alemanha, Suécia e Dinamarca o consumo é de aproximadamente de 100 dólares *per capita*. No mercado interno, a elevação de renda da população em geral, o apelo ambiental, a propaganda e a facilidade de acesso aos produtos, tanto nos pontos de venda físicos como via internet, deve, em médio prazo, aumentar o consumo de flores no país, que é ainda muito baixo em relação a países mais desenvolvidos. (MAPA, 2007).

Contudo, o estado do Rio Grande do Sul apresenta um consumo de flores diferenciado em relação aos demais estados brasileiros. As estimativas são de aproximadamente 25 dólares *per capita*, o que é próximo ao consumo da Argentina. Este fato pode ser atribuído à particularidades culturais da população (SEBRAE, 1999).

A atividade de produção de flores apresenta como peculiaridades a possibilidade de produção em áreas relativamente menores em comparação à área necessária para outras atividades agropecuárias. Outro fato é a geração de mais empregos por unidade de área. Na média nacional, gera-se 3,8 empregos diretos por hectare segundo o Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR, 2007). As áreas de produção são geralmente pequenas, girando em torno de três hectares (SEBRAE, 1999). Além disso, os produtos

oriundos desta atividade apresentam alto valor agregado. Esses fatores, aliados à diversidade climática e a diversidade da flora brasileira, concorrem para que esse setor agrícola tenha um grande potencial de crescimento, principalmente em relação a outros países produtores.

Segundo a Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Flores e Plantas Ornamentais (MAPA, 2010), o setor é responsável pela geração de aproximadamente 50 mil empregos. Desses, 22,5 mil postos de trabalho estão no segmento da produção, gerando um faturamento estimado em R\$ 322,3 milhões/ano, sendo que 74,5% correspondem à produção do estado de São Paulo. Segundo o Ibraflor (2009), em nosso país estima-se que quatro mil produtores estejam envolvidos na atividade, ocupando uma área de cerca de seis mil hectares, havendo a agregação de 304 municípios em 12 pólos de produção.

O principal mercado para os produtos da Cadeia de Flores e Plantas Ornamentais é o interno. Este absorve mais de 90% da produção (MAPA, 2007). A sustentação econômica essencial da atividade de produção de flores é garantida pelo vigor do mercado interno que atingiu em 2007, a movimentação anual de US\$ 1,3 bilhão.

Em termos de faturamento (Figura 1), as flores em vaso representam 50% da movimentação na cadeia produtiva. As flores de corte representam 40% e as plantas verdes 10%. Neste percentual de plantas verdes não estão incluídos as palmeiras, as árvores e os arbustos para paisagismo (IBRAFLOR, 2009).

A comercialização das flores e plantas ornamentais brasileiras, com base no comportamento dos principais mercados atacadistas e empresas exportadoras em 2007, está composta por: Região Sudeste 78,0%; Região Sul 13,1%; Região Centro-Oeste 3,6%; Regiões Norte e Nordeste 2,6% e exportações 2,7%. O mercado interno de flores

e plantas ornamentais no Brasil deve ser entendido no contexto dos padrões de consumo dos países em desenvolvimento, nos quais predominam o baixo índice de consumo *per capita*, o mercado com pequeno número relativo de compradores freqüentes e as compras centradas em produtos bastante tradicionais apresentando uma forte concentração sazonal da demanda em datas especiais e comemorativas, como o Dia das Mães, o Dia de Finados e o Dia dos Namorados (JUNQUEIRA & PEETZ, 2008).

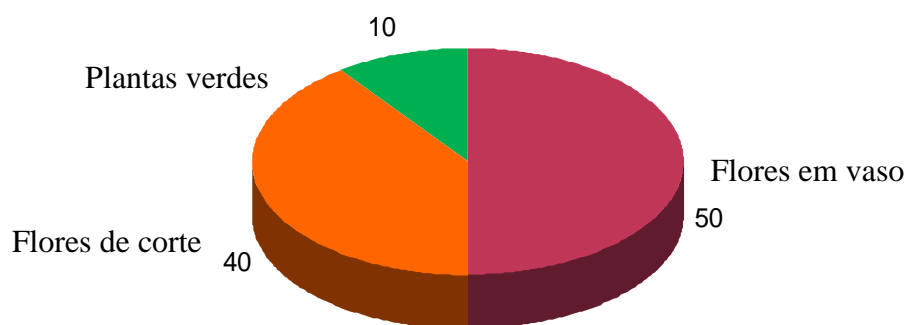


FIGURA 1. Participação dos produtos da cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais no faturamento (%). Adaptado de: IBRAFLOR, 2009.

Destacam-se, por ordem decrescente de importância de produção, os Estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Pernambuco, Paraná e Goiás. Nas demais unidades da federação, embora ocorram microclimas adequados ao empreendimento, a horticultura ornamental é pouco desenvolvida, sendo a maior parte das espécies floríferas disponíveis no mercado provenientes de outras regiões (SILVEIRA, 1993).

Na Figura 2 observa-se o número de produtores, divididos por macro-regiões geográficas.

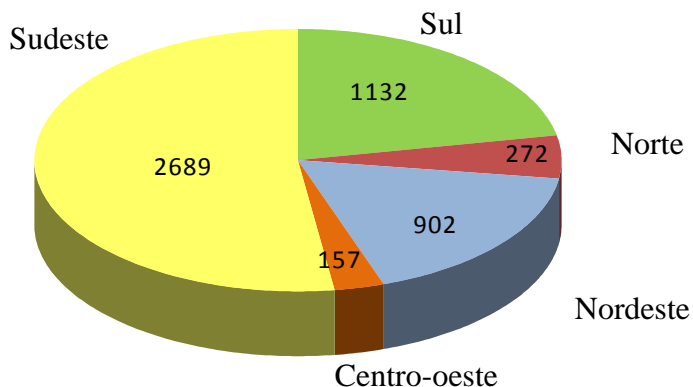


FIGURA 2. Estimativa do número de produtores de flores e plantas ornamentais no Brasil por macro-regiões geográficas, no ano de 2007. Adaptado de Junqueira, A. H. & Peetz, 2008.

Embora o Brasil já realize exportações de flores para quarenta países, o mercado de exportação de produtos dessa cadeia ainda é incipiente. Mesmo assim, comparativamente com outros países produtores da América Latina o Brasil vem conseguindo manter desempenhos favoráveis comercialmente. Nos primeiros seis meses de 2010, a floricultura brasileira exportou o equivalente a US\$ 14, 287 milhões. Este valor representou um acréscimo de 1,64% em relação ao valor obtido em idêntico período do ano anterior (US\$ 14,056 milhões).

O Brasil exportou, ao longo de todo o primeiro semestre de 2010, US\$ 436,8 mil em flores frescas cortadas e seus botões, o que representou apenas 3,06% do total da pauta das vendas internacionais da floricultura nacional. Tal resultado deveu-se ao forte decréscimo comercial na performance do grupo em relação ao mesmo período do ano passado (menos 50,58%), e que atingiu tanto as rosas (menos 46,92%), quanto as outras flores de corte (menos 51,55%) (JUNQUEIRA & PEETZ, 2010).

Historicamente, a balança comercial deste setor vem apresentando-se positiva, com as exportações superando as importações em cerca de 30%. (JUNQUEIRA & PEETZ, 2008). Além disso, o ritmo de crescimento das exportações vinha atingindo

uma média de 10% ao ano. Contudo, as importações brasileiras de produtos da floricultura, ao longo do primeiro semestre de 2010, atingiram o valor global de US\$ 14,271 milhões e praticamente se igualaram às exportações observadas no mesmo período, o que constituiu um fato não usual no histórico recente do comércio internacional de flores e plantas ornamentais do Brasil. Os principais produtos exportados são materiais de propagação como mudas e bulbos e em terceiro lugar aparecem as flores de corte (Figura 3). As principais espécies de flores de corte exportadas são rosas, lisianthus, gérberas, lírios, crisântemos e orquídeas (JUNQUEIRA & PEETZ, 2010).

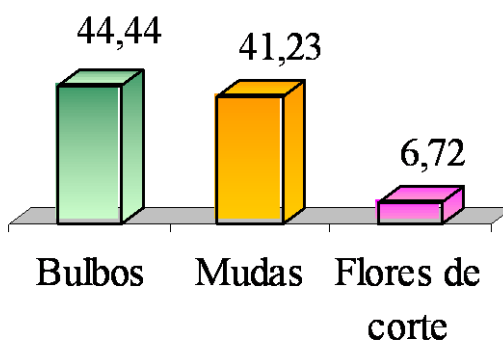


FIGURA 3. Participação dos principais produtos exportados pela Cadeia de Produção de Flores e Plantas Ornamentais brasileira (%) no ano de 2008. Adaptado de: Junqueira & Peetz, 2009

2.3 Adição de sacarose às soluções de vaso

As flores em geral são classificadas como produtos altamente perecíveis, pela natureza efêmera dos diferentes tecidos que as formam, pela atividade respiratória e pelo reduzido conteúdo de carboidratos de reserva (NOWAK & RUDNICKI, 1990). Uma das medidas que se pode tomar com o intuito de prolongar a vida em vaso de muitas flores de corte, é o fornecimento de fontes exógenas de carboidratos. Geralmente adiciona-se sacarose (açúcar comum de cozinha) às soluções de vaso. Os carboidratos desempenham papel importante reduzindo a quantidade de água perdida

pela flor através da respiração e transpiração. Podem ser observados vários efeitos destes carboidratos na longevidade das hastes cortadas: previnem a destruição dos fosfolipídeos da membrana celular; representam um obstáculo à perda de íons pelo vacúolo; um obstáculo à elevação de pH nos tecidos da flor; previnem danos causados por amônia livre, convertendo-a em amido não tóxico; tendem a fechar total ou parcialmente as aberturas estomatais, reduzindo a perda de água através da transpiração (MERCURIO, 2002).

A sacarose, quando absorvida pela haste da flor, é rapidamente despolimerizada em seus constituintes primários: a frutose e a glicose para que sejam utilizados com substrato de respiração para produção de energia e fornecimento de esqueletos de carbono para síntese de novas moléculas. O principal efeito da sacarose é atuar como substrato respiratório, mantendo o nível de carboidratos e reduzindo ou evitando a proteólise (MAROUSKY, 1972). O declínio gradual na respiração de flores em amadurecimento pode ser observado com o fornecimento de substratos respiratórios prontamente disponíveis, principalmente açúcares (HALEVY & MAIAK, 1979).

As soluções de sacarose usadas podem ser de manutenção ou de condicionamento. Segundo Carneiro *et al.* (2002), o condicionamento das flores ou folhas ornamentais de corte pode ser definido como o tratamento utilizado nas primeiras 24 horas após a colheita, onde estas são saturadas com soluções contendo substâncias químicas, como açúcares, ácidos, inibidores da ação ou da síntese de etileno. Estas soluções contêm um percentual de açúcar de 5, 10, 15 ou até 20%; já as soluções de manutenção apresentam percentuais reduzidos, normalmente entre 0,5 e 1% de sacarose (STEVENS, 1998).

Contudo, o efeito de soluções de sacarose pode variar consideravelmente entre as espécies (CARNEIRO *et al.*, 2002). São atribuídos efeitos benéficos à adição de

sacarose nas soluções, como o prolongamento da vida em vaso de flores cortadas como *Lathyrus odoratus* L.; *Eustoma Grandiflorum*; *Anthirrinum majus* (ICHIMURA, 1998); rosas de corte (ICHIMURA *et al.*, 1999); ave-do-paraíso (FINGER *et al.*, 1999); *Zinnia elegans* (BRACKMANN *et al.*, 1998); *Sandersonia aurantiaca* (EASON *et al.*, 1997); *Heuchera sanguinea* (HAN, 1998).

Porém, alguns autores relatam uma diminuição da vida em vaso de hastes submetidas à tratamentos com sacarose, como no caso de flores de ervilha (ICHIMURA & SUTO, 1999). Estes autores ainda relatam que a sacarose promoveu rachaduras nas pétalas, decréscimo na absorção de água e aumento na produção de etileno. Carneiro *et al.* (2002) observaram redução da vida em vaso de hastes de *Zinnia elegans* no tratamento em que aplicaram 10% de sacarose por 18 ou 24h. A adição de 2 ou 4% de sacarose influenciou negativamente a vida em vaso de inflorescências de *Dendrobium* (RATTANAWISALANOM *et al.*, 2003).

Um dos fatores que pode estar relacionado a resposta negativa ao condicionamento ou manutenção de hastes em soluções de sacarose é o maior crescimento bacteriano que estas soluções poderiam promover. Segundo Van Doorn (1997), nas soluções de sacarose onde não há a adição de compostos anti-bacterianos, pode ocorrer diminuição da vida em vaso, devido ao crescimento de bactérias nestas soluções. Antes (2007) afirma que um efeito positivo da sacarose na vida em vaso só pode ser esperado quando a solução conta com um bactericida eficiente e de efeito prolongado.

2.4 Bloqueio vascular

Um dos fatores que determinam a longevidade das flores cortadas é a quantidade de água transportada pela haste. O fluxo de água na haste floral é influenciado negativamente por características estruturais de hastes de algumas espécies

e pela eventual formação de bolhas de ar (DURKIN & KUC, 1966). A colonização bacteriana na base da haste é outro fator muito importante na longevidade de flores de corte (VAN DOORN & De WITTE, 1991).

Não menos importantes na longevidade são os bloqueios de origem bioquímica que podem ocorrer logo abaixo do ponto em que as hastes entram em contato com a água (MERCURIO, 2002). A presença de substâncias resultantes do próprio metabolismo vegetal (CLINE & NEELY, 1983), o acúmulo de material péctico (PARUPS & MOLNAR, 1972) e as substâncias encontradas no caule, como látex, resina ou mucilagem (VAN DOORN, 1999) podem influenciar a longevidade de hastes.

Contudo, segundo Mercurio (2002) o principal obstáculo ao fluxo de água são os bloqueios bacterianos nos tecidos xilemáticos junto ao local de corte das hastes. Alguns autores citam que este bloqueio pode ser atribuído à embolia causada pelo ar pela presença de microrganismos (DURIGAN, 2009).

Biocidas ou desinfetantes podem ser adicionados à água de vaso para inibir o crescimento de microrganismos no interior do recipiente e na superfície cortada do ramo (NOWAK *et al.*, 1991). Contudo, os biocidas utilizados em formulações comerciais de conservantes florais, estão presentes em concentrações quase altas o suficiente para causar dano aos tecidos. Mas, mesmo nessas concentrações, a maioria destes produtos é apenas parcialmente efetivo na eliminação de bactérias (REID & DODGE, 1997).

Há vários produtos químicos que contribuem para aumentar a longevidade em vaso de flores de corte. A literatura cita o tiosulfato de prata, o nitrato de prata, o sulfato de cobre, o sulfato de alumínio e potássio (JUNG & KÄMP, 1989), a hidroxiquinolina citrato (VAN DOORN & PERIK, 1990), o ácido dicloro-cianúrico sódico, o n-alquildimetilbenzil amônio clorado (VAN DOORN & PERIK, 1990), o

ácido aminooxiacético, a aminoetoxivinilglicina (YANG e HOFFMAN, 1984), o 1-metilciclopropeno (SISLER e BLANKENSHIP, 1993). Alguns destes produtos têm ação biocida, e seu uso nas soluções de vaso prolonga a vida de flores e folhagens cortadas (FUJINO *et al.*, 1983; KETSA *et al.*, 1995; KNEE, 2000; POMPODAKIS *et al.*, 2004; PUT *et al.*, 1992; VAN DOORN *et al.*, 1990, 1991). Segundo Knee (2000) a literatura comparativa entre a eficácia dos biocidas é limitada e não há critérios estabelecidos para seleção de um produto específico para uma espécie de flor ou folhagem cortada. Cada biocida potencial tem vantagens e desvantagens (FARAGHER *et al.*, 2002) e muitos deles têm outras funções além de serem simplesmente antimicrobianos (DAMUNUPOLA & JOYCE, 2008).

O uso de conservantes florais comerciais vem sido testado em diversos trabalhos. A formulação específica dos conservantes florais não é divulgada pelo fabricante, mas, geralmente, são compostos por biocidas, açúcares e substâncias acidificantes (REID, 2000). Contudo, muitos conservantes florais são benéficos para algumas espécies e para outras não. Assim, é importante a realização de experimentos para avaliar se o conservante floral é ou não adequado para determinada espécie antes de utilizá-lo em larga escala (NOWAK & RUDNICKI, 1990). Dentre os produtos comerciais conservantes utilizados em espécies ornamentais, o Flower®, que é produzido no Brasil, possui na sua composição carboidratos, vitaminas, anti-oxidantes, acidulantes, bactericida, algicida, fungicida e sais inorgânicos (CURTI *et al.*, 2009).

Segundo Reid e Dodge (1997) a razão pela qual as bactérias se multiplicam na base das hastes assim que estas são dispostas em água é facilmente entendida, pois as células cortadas da base liberam carboidratos, aminoácidos, proteínas entre outros materiais que são alimentos adequados para as centenas de bactérias presentes na superfície das plantas. Muitos estudos procuraram atribuir a oclusão vascular e

subseqüente senescência a oclusão vascular por bactérias (ANTES, 2007). Contudo segundo Zagory & Reid (1986), o entupimento vascular observado pode ser devido às injúrias, processos enzimáticos, ou talvez, à presença de etileno endógeno.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Obtenção e preparo do material

As orquídeas utilizadas, obtidas da empresa Floratech, estabelecida no município de Viamão, RS, e trazidas ao laboratório ainda nos vasos de cultivo. No laboratório as hastes foram removidas e padronizadas. Foram conduzidos dois experimentos: um com orquídeas do grupo *Oncidium*, ‘Aloha Iwanaga’ (*oncydium*) e do grupo *Brassolaeliacattleya*, ‘George King’ (*cattleya*).

As gérberas e os *lisianthus* de corte utilizadas neste trabalho foram obtidas da Empresa Florist, estabelecida no município de Dois Irmãos, RS. Foram utilizadas as seguintes cultivares de *Gerbera jamesonii hybrida*: ‘Essandre’, ‘Red Explosion’ e ‘Issey’ (mini-gérbera). Estas duas espécies foram colhidas, acondicionadas em jornal e transportadas em veículo sem refrigeração ao Laboratório de Pós-colheita do Departamento de Horticultura e Silvicultura da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), distante aproximadamente 55 km do local de colheita. No laboratório as hastes foram padronizadas para o tamanho descrito em cada experimento.

Os produtos comerciais testados Flower® e Flower Plus® são nacionais, fabricados pela empresa Ecoplanet (www.ecoplanet.agr.br) do estado de Santa Catarina. A formulação dos produtos não é divulgada pelo fabricante. Flower®, segundo o fabricante, é indicado para flores de corte que não sofrem os efeitos do gás

etileno e contém em sua formulação nutrientes, vitaminas, micro-nutrientes, bactericidas, algicidas, vaso dilatadores e reguladores de pH. Flower Plus® segundo o fabricante é indicado para flores de corte que sofrem com os efeitos do gás etileno e sua formulação assemelha-se a do produto Flower® com o acréscimo de um inibidor de etileno, não especificado. Estes dois produtos são comercializados na forma de concentrados líquidos. Florissant 500® é um produto importado, produzido na Holanda pela empresa Ufo Supplies (www.ufosupplies.nl). Sua apresentação é em tabletes de liberação lenta de cloro. A formulação do produto não é especificada pelo fabricante.

3.2 Experimentos

3.2.1 Tratamentos com conservantes florais comerciais

3.2.1.1 Orquídeas e Flower Plus®

As flores foram trazidas ao laboratório de pós-colheita da UFRGS plantadas em vaso, foram então cortadas e padronizadas a 20 cm (oncydium) e 12 cm (cattleya). As hastes individuais foram colocadas cada uma em um recipiente de vidro com 250 mL de solução. As hastes de cattleya foram dispostas em frascos Erlenmeyer de 300 mL de volume, e as de oncydium em recipientes de vidro de 800 mL de volume. O delineamento experimental foi completamente casualizado. Foram utilizadas cinco repetições, e os recipientes com as hastes foram dispostos aleatoriamente em bancada. Os tratamentos testados foram: T1- água destilada; T2- Flower Plus® 1,0%; T3- Flower Plus® 0,75%.

Durante o experimento as condições de temperatura e umidade relativa médias foram de 20°C e 78%, respectivamente.

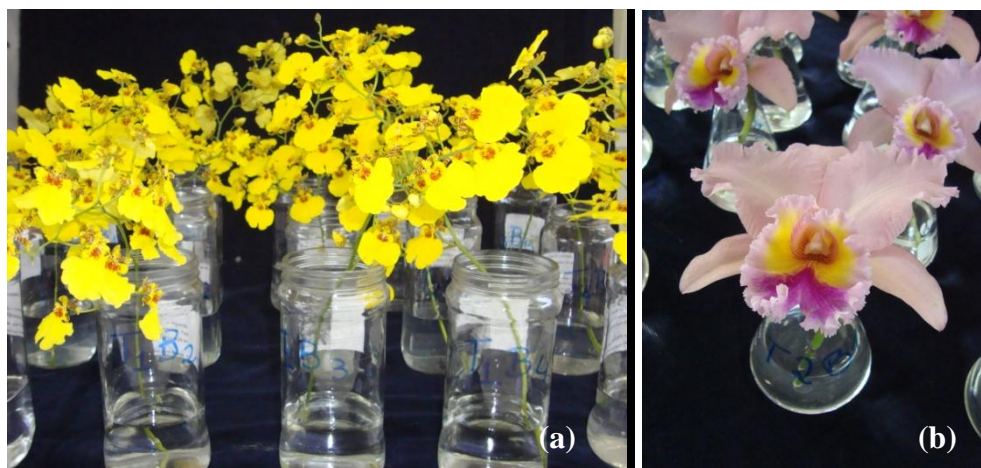


FIGURA 4. Hastes florais do gênero *Oncidium* (a) e *Cattleya* (b), no momento de estabelecimento do experimento com conservante Flower Plus®. Porto Alegre, RS, 2010.

3.2.1.2 *Lisianthus* e dois conservantes florais

As hastes florais foram padronizadas no laboratório para altura de 35 cm e acondicionadas em frascos de vidro de 3300 mL de volume contendo um litro de solução. Cada unidade experimental constitui-se de seis flores por frasco. Os tratamentos testados foram: T1- água destilada; T2- 0,5% de Flower®; T3- 1,0% de Flower®; T4- 0,5% de Flower Plus®; T5- 1,0% de Flower Plus®.

O delineamento experimental foi completamente casualizado. Os tratamentos foram constituídos de três repetições. A temperatura média registrada no período experimental foi de 24°C.

3.2.1.3 *Gérberas* ‘Red Explosion’ e três conservantes florais

As hastes florais foram padronizadas no laboratório para altura de 40 cm. Foram utilizadas cinco hastes por unidade experimental, foram utilizados frascos de vidro com volume de 3300 mL de volume contendo um litro da solução de preservação: T1- água

destilada; T2- 1,0% de Flower®; T3- 1,5% de Flower®; T4- 1,0% de Flower Plus®; T5- 1,5% de Flower Plus®; T6- 1 tablete de Florissant 500®.

O delineamento experimental foi completamente casualizado. Os tratamentos foram constituídos de três repetições. A temperatura média registrada no período do experimento foi de 23°C e a umidade relativa do ar foi de 60,7%.

3.2.1.4 Gérbera ‘Essandre’ e três conservantes florais

As hastes foram padronizadas a 40 cm, e em seguida, submetidas aos seguintes tratamentos: T1- água destilada; T2- Flower® 1,0%; T3- Flower® 1,5 %; T4- Flower Plus® 1,0%; T5- Flower Plus® 1,5 %; T6- 1 tablete de Florissant 500®.

O delineamento experimental foi completamente casualizado. Cada unidade experimental foi composta por recipiente de vidro de volume 3300 mL com a solução e seis hastes florais, dispostos em bancada aleatoriamente (Figura 5), com três repetições. A temperatura média registrada durante o período experimental foi 20°C e umidade relativa 66,5%.



FIGURA 5. Gérberas ‘Essandre’ no momento de estabelecimento do experimento com conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.

3.2.1.5 Gérbera ‘Issey’ (mini-gérbera) e três conservantes florais

As hastes foram padronizadas a 40 cm. O delineamento experimental foi completamente casualizado. Cada unidade experimental foi composta por recipiente de vidro de 3300 mL de volume com a solução e seis hastes florais, dispostos em bancada aleatoriamente (Figura 6), com três repetições. Os tratamentos testados foram: T1- água destilada; T2- Flower® 1,0%; T3- Flower® 1,5 %; T4- Flower Plus® 1,0%; T5- Flower Plus® 1,5 %; T6- 1 tablete de Florissant 500®.

A temperatura média registrada durante o período experimental foi 20°C e umidade relativa 67%.



FIGURA 6. Gérberas ‘Issey’ no momento de estabelecimento do experimento com conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.

3.2.2 Tratamentos com adição de sacarose

Utilizaram-se hastes de gérbera ‘Essandre’ padronizadas a 40 cm de altura. Os tratamentos testados foram: T1- água destilada; T2- Sacarose 2,0%; T3- Sacarose 2,5%; T4- Sacarose 5,0%.

O delineamento experimental foi completamente casualizado. Cada unidade experimental foi composta por recipiente de vidro de volume 3300 mL com um litro da solução tratamento e cinco hastes florais, dispostos em bancada aleatoriamente, com três repetições. A temperatura média registrada no período do experimento foi de 19,4° C e a umidade relativa média foi 80 %.

3.2.2.1 Determinação do alongamento da haste floral em solução de vaso com sacarose

As hastes florais submetidas aos tratamentos com sacarose descritos acima (item 3.2.2), tiveram seu comprimento novamente mensurado após sete dias em vaso, a fim de avaliar o fenômeno de alongamento das hastes em função das diferentes concentrações de sacarose.

3.2.3 Determinação de substâncias de reserva nas hastes florais

Durante a execução de alguns dos experimentos para avaliação de conservantes florais, além do experimento para avaliação da adição de sacarose, uma haste floral por unidade experimental foi demarcada para servir de amostra para posterior determinação da quantidade de substâncias de reserva nas hastes florais. Além de amostrarem-se três hastes por experimento no momento da colheita, que serviram como ‘testemunhas brancas’ não entrando em contato com nenhum dos tratamentos. Os seguintes experimentos (anteriormente descritos) foram avaliados quanto às substâncias de reserva: Gérberas ‘Red Explosion’ e três conservantes florais (capítulo 3.2.1.3); gérbera ‘Essandre’ e três conservantes florais (capítulo 3.2.1.4); gérbera ‘Issey’ (mini-gérbera) e três conservantes florais (capítulo 3.2.1.5) e tratamentos com adição de sacarose (capítulo 3.2.2).

Após sete dias em vaso, estas hastes demarcadas foram segmentadas, para secagem em estufa a 65°C até massa constante. Após a completa secagem, o material foi moído. Sacos de tecido especial para filtragem de alimentos foram identificados, pesados juntamente com o barbante utilizado para o amarrão, então receberam a amostra (aproximadamente 1g), e foram novamente pesados. A determinação da quantidade de reservas foi feita através do método da digestão ácida, segundo adaptações do método de PRIESTLEY (1965). As amostras acondicionadas nos sacos de tecido especial foram dispostas em Erlenmeyer contendo um litro de solução aquosa com 5% de ácido tricloroacético (99,0%) e 35% de metanol (99,8%). Permaneceram então por 8 horas sob aquecimento em bico de Bunsen, em capela exaustora (Figura 7a). A partir da ebulição (por volta de duas horas após o início do aquecimento), para manter a solução em aproximadamente 1400 mL foi feita a adição de água destilada. Após 8 horas de aquecimento, as amostras foram lavadas com água destilada e postas para secar em estufa (65°C) até atingir massa constante, e novamente pesadas (Figura 7 b). A diferença entre a massa da amostra antes e depois da digestão ácida representa a quantidade de reservas de carboidratos contida na amostra.

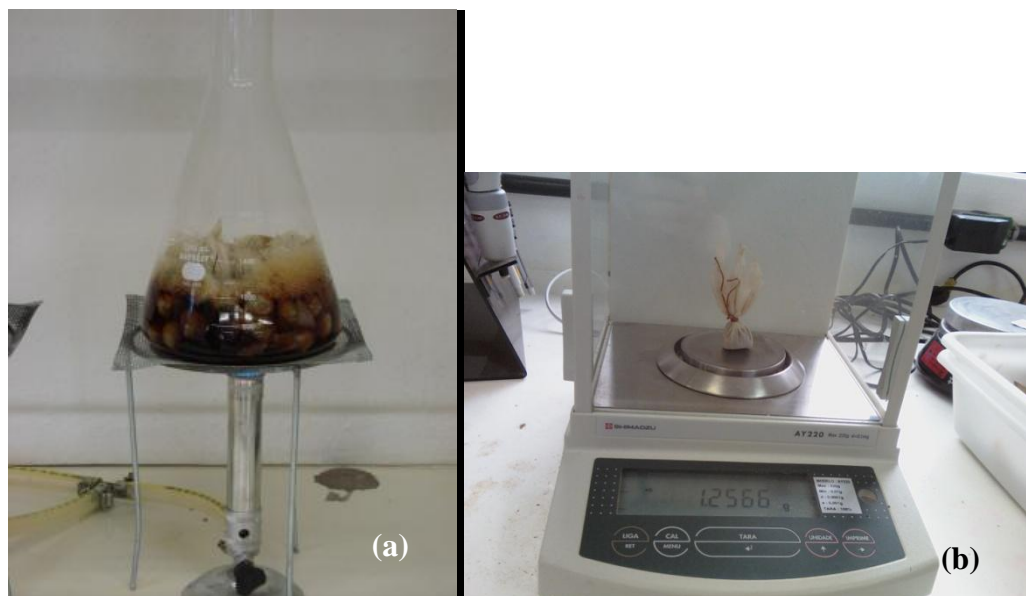


FIGURA 7. Amostras de hastes de gérberas durante o processo de digestão ácida (a) e detalhe de pesagem de amostra após o processo (b). Porto Alegre, RS, 2010.

3.2.4 Experimentos com isolados bacterianos

3.2.4.1 Obtenção de isolados bacterianos a partir de tecido vegetal de hastes de gérberas

Para obtenção de isolados bacterianos, hastes florais de gérberas ‘Essandre’ com 40 cm, foram mantidas por sete dias em vaso contendo água destilada. Após cortou-se um segmento de 5 cm a partir da base, desprezando-se o primeiro centímetro. Segmentos de cerca de 2 mm (Figura 8 a), foram pesados e desinfestados (1 min etanol 70%; 1 min hipoclorito de sódio a 1%; água destilada esterilizada). O segmento desinfestado foi transferido para um mL de água destilada esterilizada (ADE) em tubo Eppendorf 2 mL de volume agitado por 10s (Figura 8 b). Pipetou-se 10 μ L da suspensão (Figura 8 c), transferido para meio nutriente ágar (NA) em placa de Petri (Figura 8 d). Após 48 h em câmara de crescimento a 28 ° C no escuro, procedeu-se a observação do crescimento de colônias bacterianas nas placas.

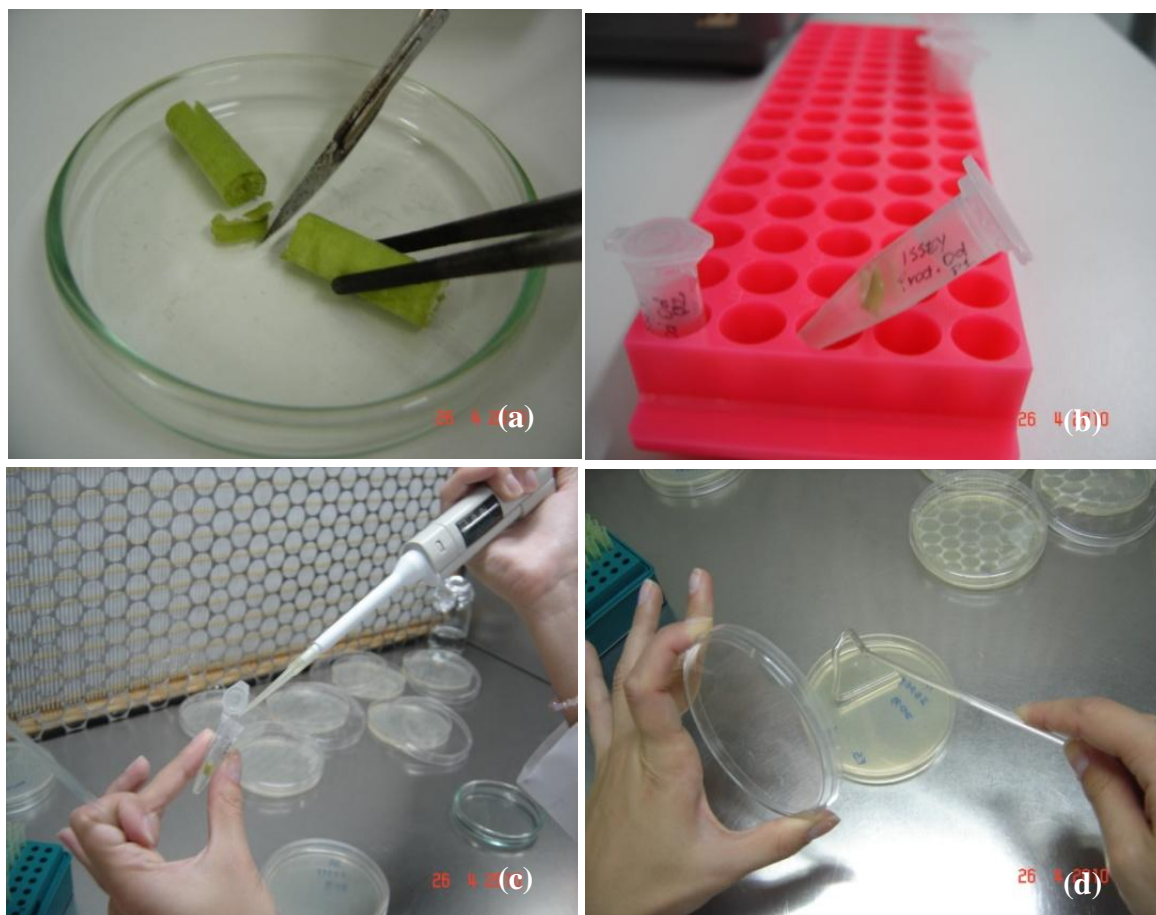


FIGURA 8. Corte de tecido da haste de gérbera (a); imersão do tecido em água destilada autoclavada (b); retirada de alíquota para aspersão em placa de petri (c) espalhamento da suspensão em placa com auxílio de alça de Drigalski (d). Porto Alegre, RS, 2010.

3.2.4.2 Tratamentos com inoculação de isolados bacterianos

Foram testados três isolados bacterianos, selecionados entre os mais frequentemente presentes em ensaios anteriores, com menos de 48 h de crescimento, a fim de testá-los quanto a sua influência na murcha precoce das hastes florais, uma vez inoculados na solução de vaso. Cada unidade experimental constituiu-se de um recipiente de vidro, (previamente desinfestado) com 200 mL de água destilada e sacarose na concentração 2% (p/v). Adicionaram-se 2 mL de suspensão bacteriana ajustada para uma concentração final de 10^6 UFC/mL além de uma haste floral de gérbera 'Essandre' padronizada com 30 cm de comprimento e desinfestada em

hipoclorito de sódio 0,5% por 10 minutos. Os seguintes tratamentos foram testados, com sete repetições: T1: água destilada; T2: Isolado Bacteriano 1 (IB1); T3: IB2; T4: IB3.

3.2.4.3 Testes para caracterização dos isolados bacterianos

a) Antibiograma

Quatro isolados (IB1, IB2, IB4 e IB5) previamente obtidos de tecido de hastes de gérberas foram transferidos para a superfície de meio de cultura nutriente Agar e incubados a 28 °C por 48 h, no Laboratório de Fitobacteriologia do Departamento de Fitossanidade, UFRGS. A seguir, uma alíquota de uma suspensão de células bacterianas em água destilada e esterilizada de cada isolado foi transferida para a superfície do meio e, em seguida, discos de papel (Laborclin, Pinhais, PR) impregnados com os seguintes antibióticos, para uso em antibiograma por difusão em Agar, foram dispostos equidistantes: Cefalotina (30 µg), Cefoxitina (30 µg), Sufazotrin (25 µg), Oxacilina (1 µg), Ampicilina (10 µg), Nitrofurantoina (300 µg), Tretaciclina (30 µg), Cloranfenicol (30 µg), Aztreonam (30 µg), Amoxicilina (30 µg), Gentomicina (10 µg), Cefotaxima (30 µg), Clindamicina (2 µg), Pencilina (10 µg), Tobramicina (10 µg), Amicacina (30 µg), Novobiocina (5 µg), Eritromicina (15 µg), Vancomicina (30 µg), Rifampicina (5 µg), Estreptomicina (10 µg); Norfloxacin (10 µg) e Sulfonamida (300 µg). Cada tratamento foi repetido três vezes. Após 48 h a 28 °C, a presença e tamanho de halo de inibição foram registrados.

b) Utilização de Fontes de carbono (Biolog)

Os isolados bacterianos avaliados no trabalho (IB1, IB2, IB4, IB5) foram cultivados em meio nutriente ágar a 28 °C por 24 h, transferidos para meio BUGM

(Biolog Universal Growth Medium) e incubados nas mesmas condições. Posteriormente, foi feita uma suspensão bacteriana em solução tampão salina (NaCl 0,15%). A suspensão (150 µl) foi adicionada em cada um dos 96 orifícios das placas do sistema BIOLOG gram-negativa (Biolog, Inc., Hayward, CA, EUA), contendo 95 diferentes fontes de carbono, incubadas por 24 h a 28 °C, e a densidade óptica (405 nm) obtida em leitor de placas de microtitulação (Titertek Multiskan Plus). A análise dos resultados e a identificação dos isolados foram realizadas pelo programa MicroLog (Biolog, Inc., Hayward, CA, EUA).

3.2.4.4 Identificação dos isolados bacterianos

a) API 20e

Os isolados bacterianos obtidos previamente através do método de inoculação de tecido vegetal das hastes de gérberas foram submetidos a teste para sua identificação. O sistema de identificação utilizado foi o API[®] 20e (BioMérieux, Marcy l'Etoile, França), que se constitui de um sistema padronizado para a identificação de Enterobacteriaceae e outros bacilos Gram negativos não fastidiosos. Na execução do teste, microtubos com substrato desidratado são inoculados com a suspensão bacteriana, que reconstitui os testes. As reações produzidas durante o período de incubação traduzem-se por viragens de cor. Estas viragens são lidas e interpretadas, utilizando-se um programa de identificação.

3.2.4.5 Contagem bacteriana em hastes de gérbera 'Essandre' submetidas a diferentes concentrações de sacarose

Foram coletadas amostras de material vegetal das hastes de gérbera 'Essandre', da mesma forma descrita no experimento 3.2.3, no dia da colheita, um e sete dias após a

colheita. Os tratamentos a que estas hastes foram submetidas foram os seguintes: T1- 1 L ADE; T2- Sacarose 2,0%; T3- Sacarose 2,5%; T4- Sacarose 5,0%.

Cada unidade experimental foi composta por recipiente de vidro com 1 L da solução tratamento e duas hastes florais, dispostos em bancada aleatoriamente, com três repetições. A temperatura média registrada no período do experimento foi de 19,4 ° C e UR média foi 80 %.

3.2.4.6 Quantificação de células bacterianas em hastes estocadas na unidade produtiva

A cada visita para colheita de hastes para os experimentos, fazia-se também a coleta de hastes já previamente colhidas pelo produtor e que se encontravam em estoque no setor de expedição da empresa. Tecido vegetal destas hastes foi inoculado da mesma maneira descrita nos experimentos anteriores. O objetivo desta inoculação foi de averiguar as condições de estocagem no ambiente da empresa.

3.2.4.7 Colonização bacteriana das hastes

Acondicionou-se 12 hastes de gérbera 'Essandre' em água destilada. No dia da colheita, aos dois, aos seis e oito dias após, três hastes foram amostradas. Foram retiradas amostras em diferentes alturas de corte a partir da base: zero; 5 ; 10 ; 15 ; 20 e 25 cm. No Laboratório de Fitobacteriologia da Faculdade de Agronomia da UFRGS as amostras foram novamente segmentadas, pesadas e desinfestadas, acondicionadas em tubos Eppendorf contendo um mL de água destilada autoclavada, agitando-se por 10 s. Pipetou-se 10 µL da suspensão, e transferiu-se para superfície de meio NA em placa de Petri. Depois de incubadas por 48 h a 28 °C procedeu-se a observação do crescimento de colônias bacterianas nas placas.

3.2.4.8 Contagem bacteriana em hastes de gérbera ‘Essandre’ submetidas a diferentes concentrações de conservante floral comercial

Durante o período de sete dias, hastes de gérbera ‘Essandre’ foram mantidas nas seguintes soluções de vaso: T1: água destilada; T2: Conservante floral Fower[®] a 0,75%; T3: Conservante floral Fower[®] a 1,5%.

Após sete dias em vaso, foram amostrados segmentos de 5 cm a partir da base, descontando-se um centímetro basal, foram tomadas três repetições por tratamento, repetindo-se o protocolo de nova segmentação, esterilização e suspensão em água destilada autoclavada. Após 48 h em câmara de crescimento, procedeu-se a contagem das células bacterianas nas placas.

3.2.4.9 Visualização de tecido vegetal de hastes de gérbera no microscópio eletrônico de varredura (MEV)

Hastes de gérbera ‘Essandre’ foram submetidas no período de oito dias em vaso, às concentrações de 0,75% e 1,5% do conservante comercial Flower[®], além do tratamento testemunha, constituído de água destilada. Para o preparo das amostras foi utilizada a metodologia descrita em Antes (2007). As hastes foram então amostradas (cortes longitudinais e transversais) (Figura 9 a). Estes segmentos de haste foram então pré-fixados em solução de gluteraldeído 2,5% + formaldeído 2,0% (0,1M tampão fosfato, pH 7,2), durante uma semana. Após este período, foram lavados por três vezes com tampão fosfato 0,2 M, para então proceder-se a desidratação em acetona. Esta desidratação se dá em etapas partindo-se da concentração de 30% de acetona, para 50% e então 70%, permanecendo as amostras submergidas em cada uma destas concentrações por 10 min. Após, parte-se para a concentração de 90% de acetona por

20 min, e 100% por mais 20 min. Após esta etapa, as amostras foram levadas ao Centro de Microscopia Eletrônica, no Campus do Vale, UFRGS, onde foram secas em ponto crítico de CO₂. Ao final deste processo, as amostras encontravam-se totalmente desidratadas. Foram então fixadas em bastonetes metálicos (*stubs*) e metalizadas com ouro em metalizador Balzer (Figura 9 b). As amostras foram visualizadas em microscópio eletrônico de varredura da marca JEOL JSM-6060 a 10 KW.

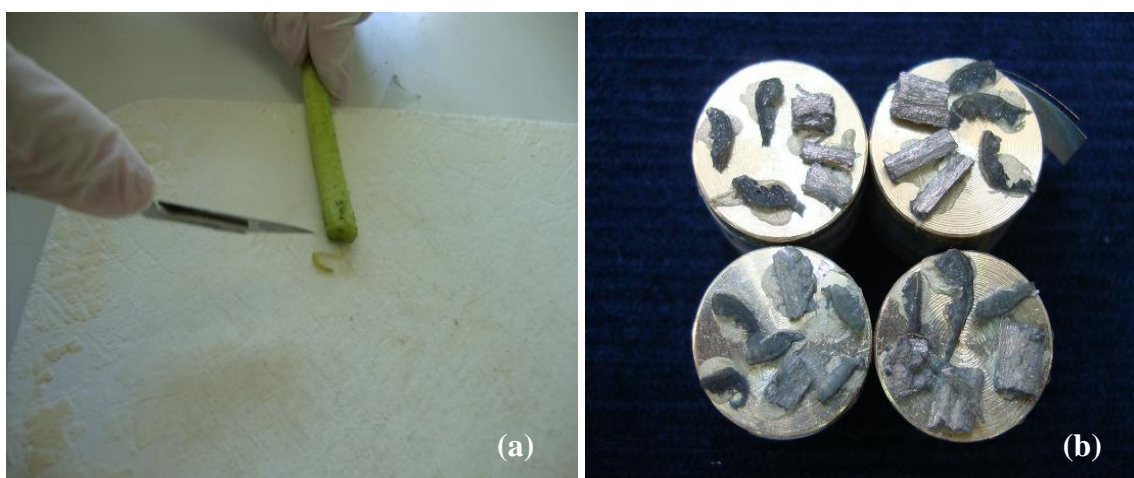


FIGURA 9. Amostragem de tecido da haste de gérberas submetidas a 8 dias em vaso com conservante floral comercial para observação em microscópio eletrônico de varredura (a) e amostras metalizadas em stubs (b). Porto Alegre, RS, 2011.

3.3 Variáveis analisadas

3.3.1 Vida em vaso (longevidade)

A longevidade das hastes foi considerada como sendo o número de dias após a colheita, em que as hastes permaneciam com bom aspecto visual. Esta é uma avaliação que levou em conta critérios como a quebra das hastes, murchamento, deformação ou mudança de cor nas pétalas, além de curvatura acentuada da haste.

3.3.2 pH

O pH das soluções de tratamento foi avaliado por unidade experimental, durante o período de cada experimento. Foi utilizado um potenciômetro da marca Digimed (Figura 10), modelo DM-20.



FIGURA 10. Medição de pH com auxílio de potenciômetro, durante um dos experimentos. Porto Alegre, RS, 2010.

3.3.3 Umidade Relativa do Ar e Temperatura

A temperatura durante os períodos experimentais foi mantida dentro de uma faixa constante, através do uso de aparelho condicionador de ar. Para manter a umidade do ar relativamente alta, foi utilizado umidificador de ar ultrasônico da marca Water Clear Max (Figura 11). Com um psicrômetro de bulbo úmido e seco se fez a determinação da temperatura e umidade relativa do ar durante cada período experimental.



FIGURA 11. Equipamento umidificador de ar durante seu funcionamento. Porto Alegre, RS, 2010.

3.3.4 Massa Fresca Relativa

Utilizando-se a massa das hastes durante o período experimental, calculou-se a massa fresca relativa, na fórmula: $MFR(\%) = (M_t \times 100) / M_{t=0}$, onde M_t = massa da haste (g) no t = dias após a colheita; $M_{t=0}$ = massa da haste (g) no dia da colheita.

3.3.5 Absorção de Solução

A absorção de solução ($\text{mL} \cdot \text{dia}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ de peso fresco) = $(S_{t-1} - S_t) / M_{t=0}$, onde S_t = peso da solução (g) no t = dias após a colheita; S_{t-1} = peso da solução (g) no dia anterior e $M_{t=0}$ = massa da haste no dia da colheita (adaptado de Antes, 2007).

3.4 Análise estatística

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Foi utilizado o teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade de erro, para comparação entre as médias.

Para os resultados envolvendo contagens de bactérias, em função de não satisfazerem os testes de normalidade, utilizou-se a transformação de dados $(\sqrt{x+0,5})$, recomendável para resultados de contagens, onde zeros estão envolvidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Tratamentos com conservantes florais comerciais

4.1.1 Orquídeas e Flower Plus®

A longevidade das hastes de oncydium não foi afetada pelos tratamentos, apresentando em média durabilidade de 10,4 dias (Tabela 1). Para cattleya as duas concentrações do produto comercial testado reduziram a longevidade das hastes em 10% (T2) e 17% (T3), a longevidade média atingida pelas hastes do tratamento testemunha foi de 7,2 dias (Tabela 1). Mapeli (2009) testando a influência do conservante floral Flower® (14 mL.L⁻¹) sobre a vida em vaso de *Epidendrum ibaguense* Kunth (Orchidaceae), verificou uma longevidade de 4,44 dias, não diferindo do controle. No presente trabalho, principal causa para o descarte das flores foi o escurecimento e murcha das pétalas, além da abscisão floral em oncydium (dado não mensurado).

TABELA 1. Longevidade, absorção de solução e massa fresca relativa atingidas pelas hastes de orquídeas submetidas aos diferentes tratamentos. Porto Alegre, RS, 2010.

Tratamentos	Longevidade (dias)		Absorção de solução (mL. dia ⁻¹ .g ⁻¹ de massa fresca)		Massa fresca relativa (%)	
	Cattleya	Oncydium	Cattleya	Oncydium	Cattleya	Oncydium
Testemunha	7,2 a	10,8 *	0,078 *	0,249 *	96,20 *	89,41 *
1% Flower Plus®	6,6 ab	10,2	0,074	0,273	97,71	86,24
0,75% Flower Plus®	6 b	10,2	0,085	0,334	92,95	89,64
C.V	8,75	7,02	27,16	50,9	5,87	10,91

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Duncan (p<0,05); * não significativo.

O pH das soluções apresentou-se em duas faixas distintas, tanto para os tratamentos aplicados em *Oncidium*, como em *Cattleya* (Tabela 2). Pode-se observar que os tratamentos testemunha, apresentaram pH mais elevado, em torno de 6,0- 6,5 durante todo o período experimental, com exceção da última leitura obtida para *Cattleya*, onde observou-se um declínio neste parâmetro. Já os tratamentos com conservantes florais apresentaram um patamar constante de 3,0- 3,5 em seu pH, muito provavelmente pelo efeito acidificante dos componentes de sua fórmula (Figuras 12 e 13).

TABELA 2. pH médio dos tratamentos para conservação de hastes de orquídeas. Porto Alegre, RS, 2010.

Tratamentos	pH	
	Cattleya	Oncidium
Testemunha	6,12 a	6,43 a
1% Flower Plus[®]	3,27 b	3,28 c
0,5% Flower Plus[®]	3,35 b	3,37 b
C.V	7,75	1,53

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

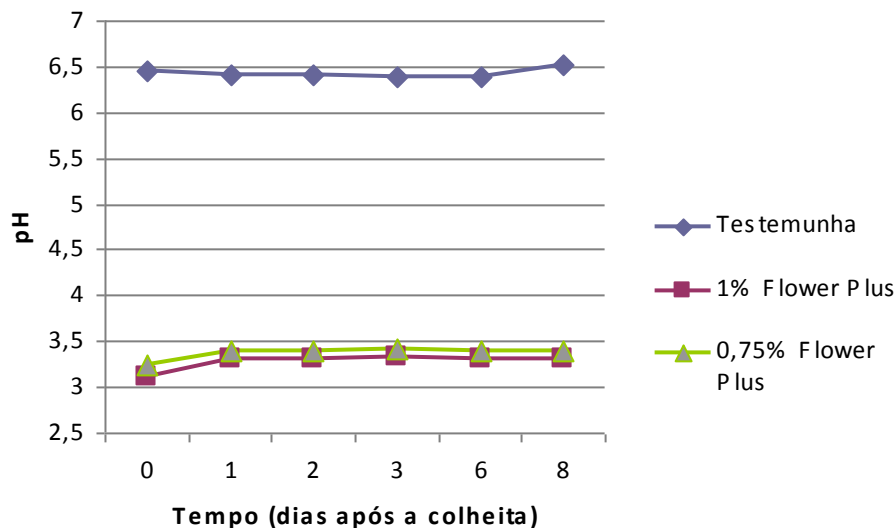


FIGURA 12. pH das soluções de tratamento com conservantes florais para *Oncydium*, durante o período experimental. Porto Alegre, RS, 2010.

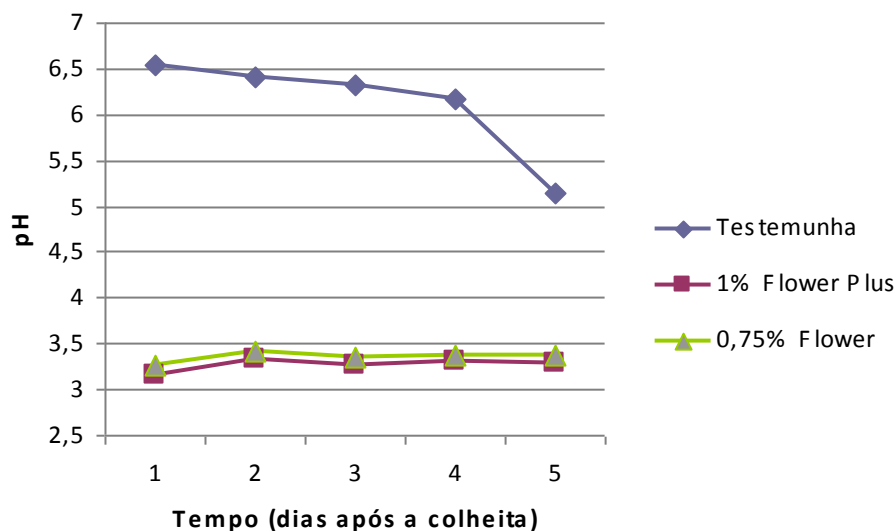


FIGURA 13. pH das soluções de tratamento com conservantes florais para *Cattleya*, durante o período experimental. Porto Alegre, RS, 2010.

A variável massa fresca relativa não foi afetada pelos tratamentos testados, bem como a absorção de solução pelas hastes (Tabela 1). Contudo, para *Cattleya*, pode-se observar que as hastes submetidas ao tratamento com 1% de Flower Plus[®] e ao

tratamento testemunha mantiveram ao longo do período experimental uma maior massa fresca relativa de hastes (Figura 14 b), e isto pode resultar em um melhor aspecto visual das flores. As avaliações visuais que foram realizadas para determinar a longevidade das hastes submetidas aos diferentes tratamentos, apontam para esta mesma direção. Pode-se inferir que a manutenção das hastes em água destilada, seria a solução mais adequada, tendo em vista que não houve diferença com uso de conservantes florais para estas duas espécies.

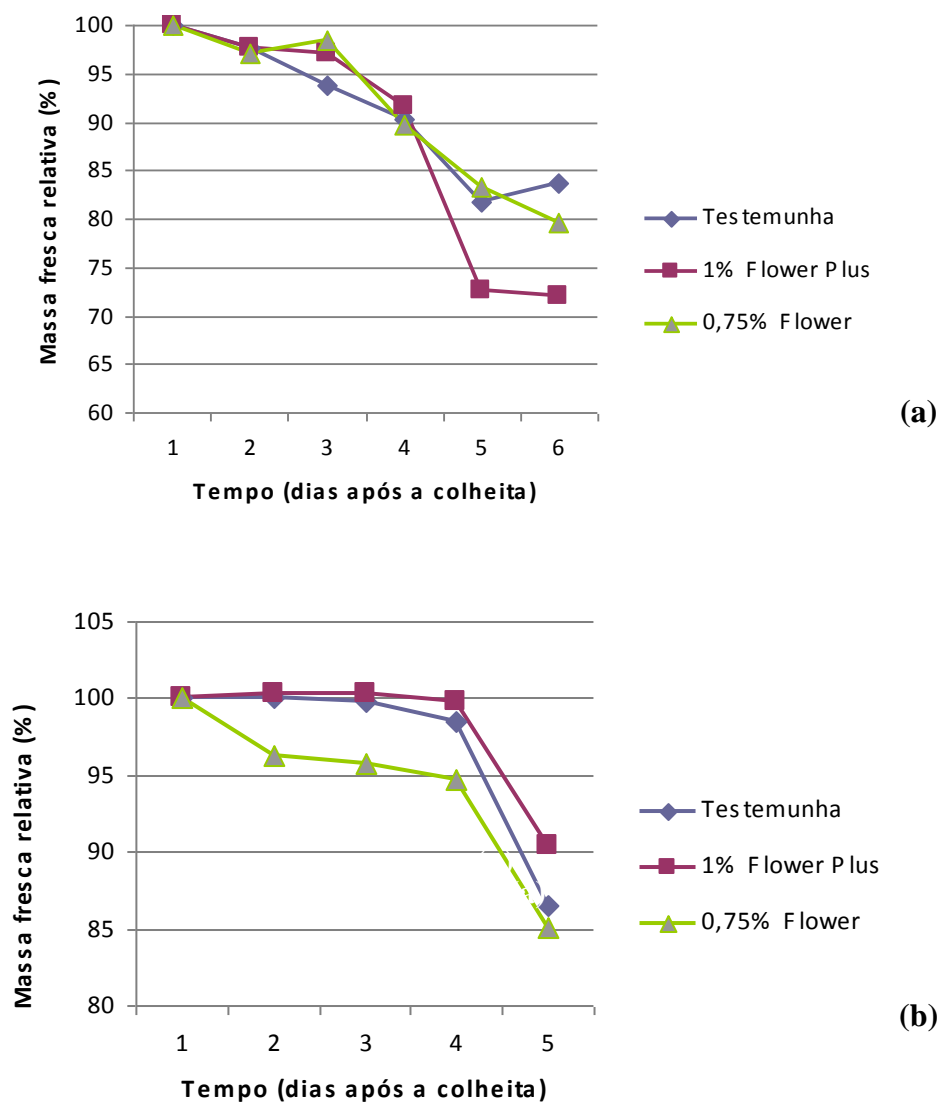


FIGURA 14. Massa fresca relativa de hastes de *Oncydium* (a) e *Cattleya* (b) submetidas a tratamento com conservantes florais, durante o período experimental. Porto Alegre, RS, 2010.

4.1.2 Lisianthus e dois conservantes florais

Os tratamentos testados para lisianthus não promoveram maior longevidade das hastes em vaso (Tabela 3). O pH das soluções de vaso, da mesma maneira observada em experimentos anteriores, sendo que os tratamentos com adição de conservantes florais apresentam-se em uma faixa de pH mais baixo e tendem a ficar mais ácidos com o incremento da concentração dos produtos testados, e o tratamento testemunha encontra-se em uma faixa de pH mais alto (Tabela 3). Apesar desta diferença no pH entre os tratamentos, isto não colaborou para que houvesse diferença na longevidade das hastes, possivelmente por não ter havido uma amplitude nos valores suficiente para provocar esta diferença. Soluções de vaso que apresentem faixa de pH entre 7,0 (Mercurio, 2002) e 8,0 (Pompodakis *et al*, 2004), não são recomendáveis, pois promovem maior multiplicação bacteriana.

TABELA 3. Longevidade em dias atingida pelas hastes de lisianthus submetidas a diferentes concentrações de conservantes florais comerciais e pH das soluções de vaso. Porto Alegre, RS, 2010.

Tratamentos	Longevidade (dias)	pH
Testemunha	9,33 a	6,67 a
0,5% Flower[®]	9,83 a	3,70 b
1% Flower[®]	10,11 a	3,33 d
0,5% Flower Plus[®]	10,44 a	3,56 c
1% Flower Plus[®]	10,22 a	3,33 d
C.V.	15,39	0,62

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

4.1.3 Gérberas e diferentes conservantes florais comerciais

Com exceção dos resultados obtidos para a cultivar Essandre, a variável longevidade não foi significativamente diferente entre os tratamentos (Tabela 4). Estes resultados corroboram com os obtidos por Antes (2007), que utilizou a cultivar Patrizia

de gérberas de corte para testar o conservante floral Flower[®]. Porém, a mesmo autor relata que a vida em vaso de rosas de corte foi significativamente ampliada como resultado do uso das diferentes concentrações do conservante floral. Avaliando diferentes doses do mesmo produto, Curti *et al.* (2009) afirmaram que o conservante não foi eficiente na conservação de hastes de girassol de corte, e que pelo contrário apresentou efeito negativo, acelerando a senescência na proporção em que as doses foram aumentadas. Ainda, Almeida *et al.* (2009), trabalhando com rosas de corte não detectaram diferenças significativas entre as soluções contendo os produtos comerciais -entre eles Flower- e água para a avaliação da durabilidade das flores. Jones & Hill (1993) observaram que gérberas da cultivar Double Delight não tiveram a sua longevidade prolongada pelo uso de biocidas. Segundo estes autores, a resposta de muitas flores de corte às soluções preservativas é muito variável entre espécies e cultivares.

Contudo, no presente trabalho observa-se um incremento numérico neste parâmetro para as hastes da cultivar Essandre submetidas ao tratamento com o produto Florissant[®] 500, que prolongou a vida em vaso em mais de três dias, quando comparado ao pior tratamento (1,5% de Flower Plus[®]) (Tabela 4). O principal composto bactericida no caso de Florissant[®] 500 é o cloro. Muitos compostos ativos de cloro com função antimicrobiana estão disponíveis no mercado (BLOCK, 1991). O sal sódico de ácido dicloroisocianúrico (DICA) é um composto de cloro de liberação lenta, comumente utilizado em piscinas e que está disponível na forma de pó-granulado para uso na produção de flores (JONES *et al.*, 1993; JOYCE *et al.*, 2000; XIE *et al.*, 2007). Jones *et al.* (1993), testaram ADIC em solução de 50mg.L⁻¹, para hastes de *Thryptoneme calcina*. Este tratamento prolongou a vida de vaso para 13 dias, comparado com nove dias em água destilada. Em outro trabalho testando “DICA”, foi

verificado que a concentração de 0,2 g.L⁻¹ prolongou a vida de vaso de *Alstromeria*, cravos e rosas aproximadamente para 19, 22 e oito dias, respectivamente, comparados com 17, 19 e sete dias respectivamente, nas plantas-controle (KNEE, 2000). Diclorofeno foi testado por Van Meeteren (1978), para hastes florais de gérbera (*Gerbera jamesonii*). Foram testadas as concentrações de 10, 20 e 40 mg.L⁻¹. Cinquenta por cento das flores apresentaram quebra de hastes no sexto dia com 40 mg.L⁻¹ de diclorofeno.

TABELA 4. Longevidade em dias atingida pelas hastes de gérberas ‘Red Explosion’, ‘Essandre’ e ‘Issey’ submetidas aos tratamentos com conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.

Tratamentos	Longevidade (dias)		
	Red Explosion	Essandre	Issey
Testemunha	10,67 *	11,61 ab	9,2 *
1% Flower	9,87	11,28 ab	9,33
1,5% Flower	11,0	10,17 bc	9,05
1% Flower Plus	10,2	11,28 ab	9,66
1,5% Flower Plus	10,15	8,94 c	9,22
Florissant 500	11,27	12,39 a	8,83
C.V.	7,34	10,17	6,49

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($p < 0,05$); * não significativo.

As cultivares estudadas apresentaram diferentes respostas na massa fresca relativa (Tabela 5). Para ‘Red Explosion’ não houve efeito dos tratamentos para esta variável, já para ‘Essandre’ observa-se maior massa fresca relativa nas hastes submetidas ao tratamento com 1,5% de Flower Plus[®]. Para ‘Issey’, os tratamentos com adição de 1% dos conservantes florais testados, demonstram resultados numericamente superiores para esta variável, porém não diferindo estatisticamente dos demais, sendo

que o tratamento com adição de 1,5% de Flower[®] apresentou resultados numericamente inferiores.

Antes (2007) não encontrou diferenças significativas na variável massa fresca relativa entre os tratamentos utilizando diferentes concentrações do produto comercial Flower[®], em gérberas de corte cv. ‘Patrizia’.

TABELA 5. Massa Fresca Relativa de hastes de gérberas ‘Red Explosion’, ‘Essandre’ e ‘Issey’ submetidas aos tratamentos com conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.

Tratamentos	Massa fresca relativa (%)		
	Red Explosion	Essandre	Issey
Testemunha	99,58 *	90,24 c	103,83 ab
1% Flower[®]	101,51	94,29 abc	107,84 a
1,5% Flower[®]	100,74	93,31 bc	99,26 b
1% Flower Plus[®]	103,74	94,78 abc	107,62 a
1,5% Flower Plus[®]	98,97	98,65 a	102,56 ab
Florissant[®] 500	105,04	95,43 ab	104,13 ab
C.V.	9,11	4,07	9,27

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($p < 0,05$); * não significativo.

Nota-se um incremento na massa fresca relativa nos primeiros dias após a colheita para todos os tratamentos testados, para ‘Red Explosion’(figura 15) e ‘Issey’ (figura 17). Estes dados corroboram com o trabalho de Antes (2007), em que o volume de água absorvido por hastes de rosas de corte apresenta tendência de aumentar durante os primeiros três dias, diminuindo a partir do quarto dia de vida em vaso. Contudo, ‘Essandre’ não parece apresentar este mesmo comportamento, a não ser quando submetida à concentração mais alta de Flower Plus[®] (figura 16).

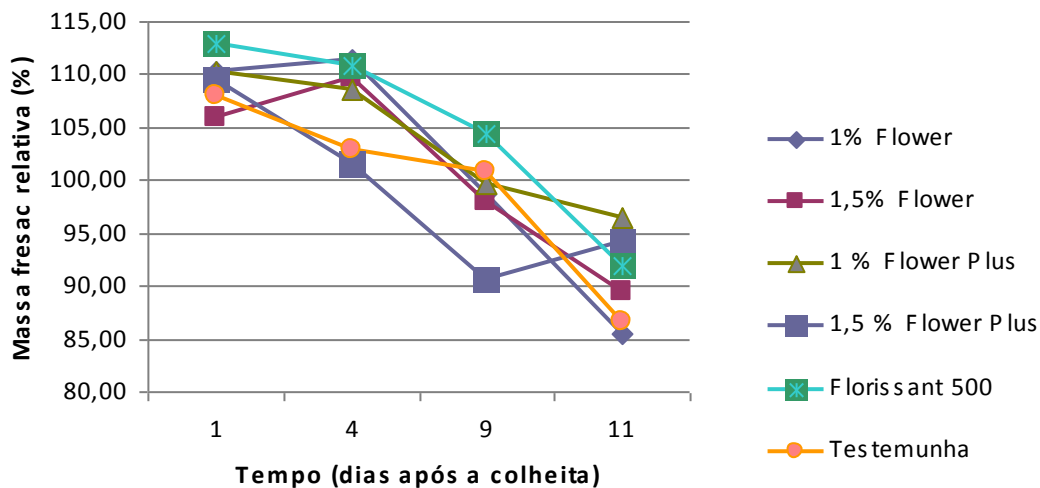


FIGURA 15. Massa fresca relativa de hastes de gérberras 'Red Explosion' durante o período experimental. Porto Alegre, RS, 2010.

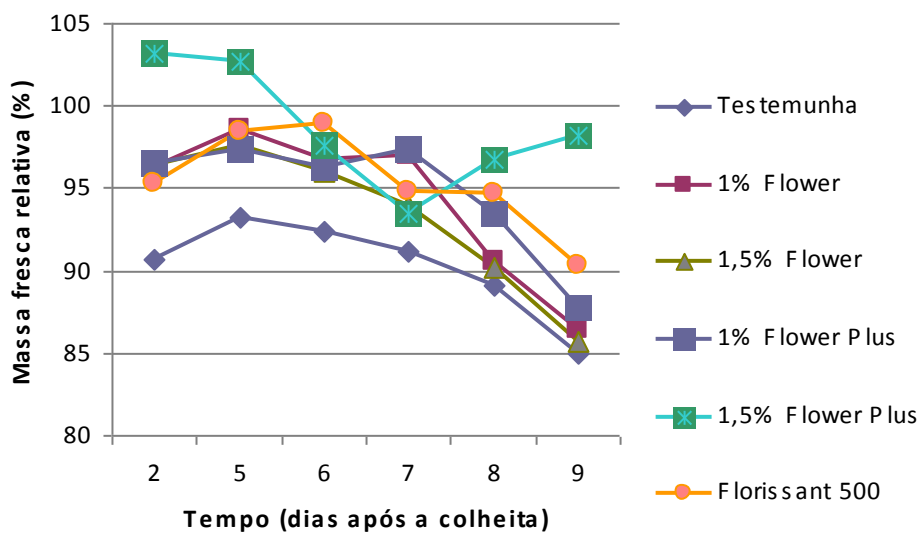


FIGURA 16. Massa fresca relativa de hastes de gérberras 'Essandre' durante o período experimental. Porto Alegre, RS, 2010.

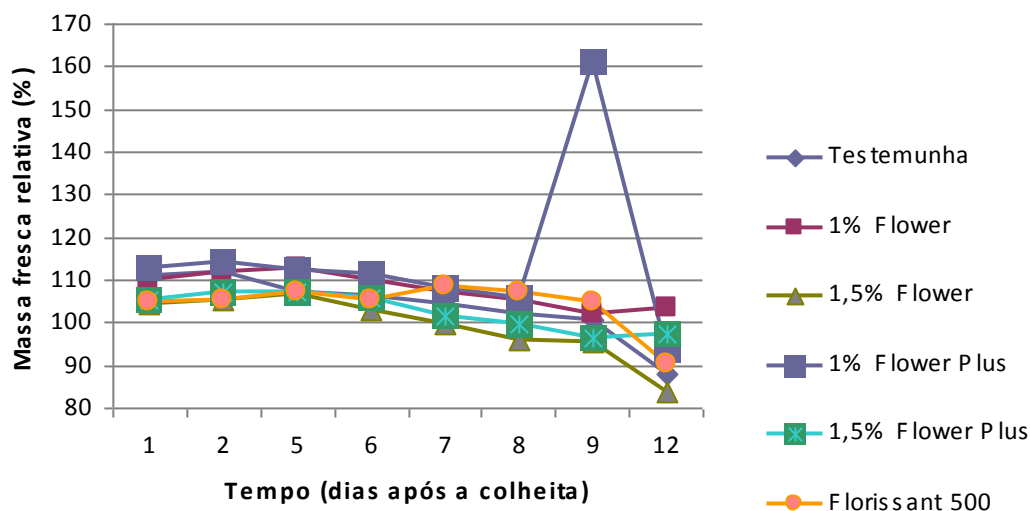


FIGURA 17. Massa fresca relativa de hastes de gérbéras ‘Issey’ durante o período experimental. Porto Alegre, RS, 2010.

Não foram observadas diferenças significativas na absorção de solução entre os tratamentos testados (Tabela 6). Esses dados diferem do trabalho de Antes (2007), em que a absorção de solução foi influenciada positivamente com adição de 1% de Flower[®], para rosas e para gérbéras de corte. Avaliando gérbéras de corte, o mesmo autor relatou uma diminuição brusca nos valores de água absorvida, a partir do segundo dia após a colheita, sendo esta diminuição maior naqueles tratamentos que não receberam adição do conservante floral.

Para as cultivares ‘Red Explosion’ e ‘Essandre’ a queda na quantidade de solução absorvida ocorreu no quarto dia após a colheita, em todos os tratamentos testados, enquanto que para ‘Issey’ essa queda foi observada a partir do quinto dia após a colheita.

TABELA 6. Absorção de solução por hastes de gérbegas ‘Red Explosion’, ‘Essandre’ e ‘Issey’ submetidas aos tratamentos com conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.

Tratamentos	Absorção de solução (mL.dia ⁻¹ .g ⁻¹ de massa fresca)		
	Red Explosion	Essandre	Issey
Testemunha	0,183	0,095	0,193
1% Flower[®]	0,180	0,105	0,175
1,5% Flower[®]	0,181	0,089	0,167
1% Flower Plus[®]	0,146	0,100	0,168
1,5% Flower Plus[®]	0,113	0,095	0,155
Florissant[®] 500	0,178	0,105	0,160
C.V.	29,62	50,9	25,06

Não houve diferença significativa pela análise de variação com $p < 0,05$.

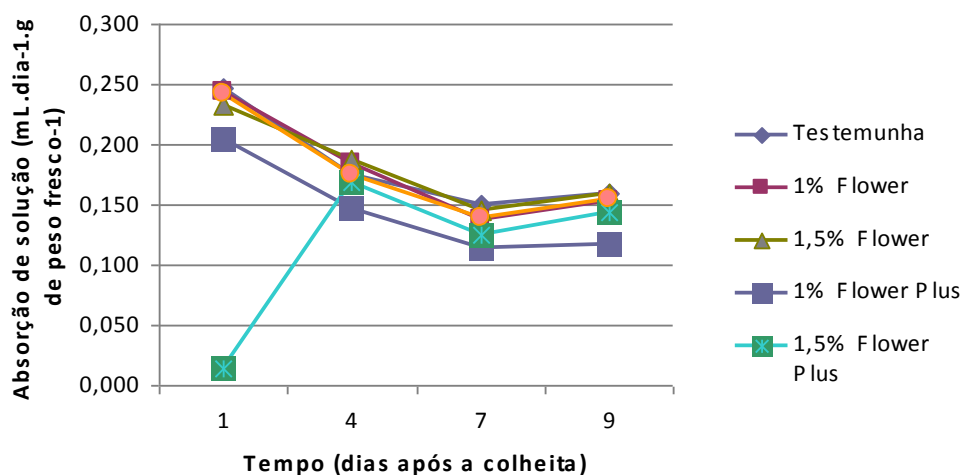


FIGURA 18. Absorção de solução por hastes de gérbegas ‘Red Explosion’ durante o período experimental, submetidas a conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.

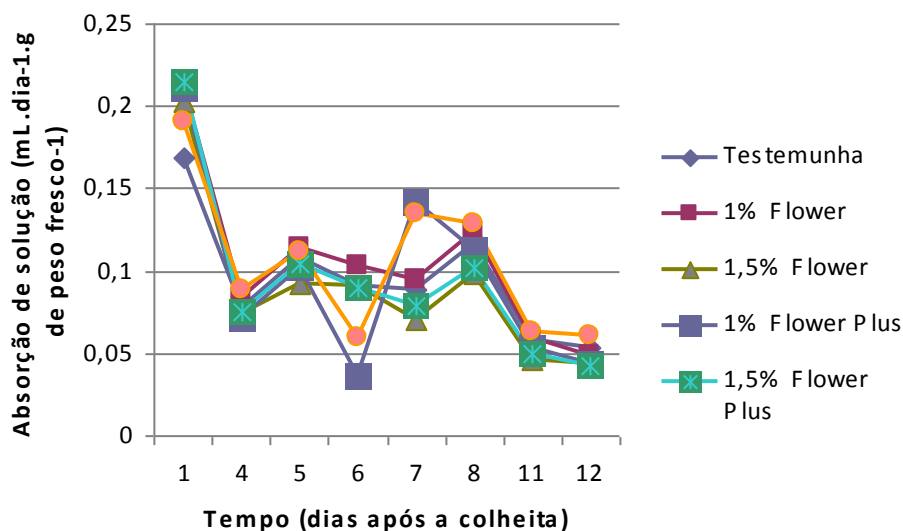


FIGURA 19. Absorção de solução por hastes de gérbereas 'Essandre' durante o período experimental submetidas a conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.

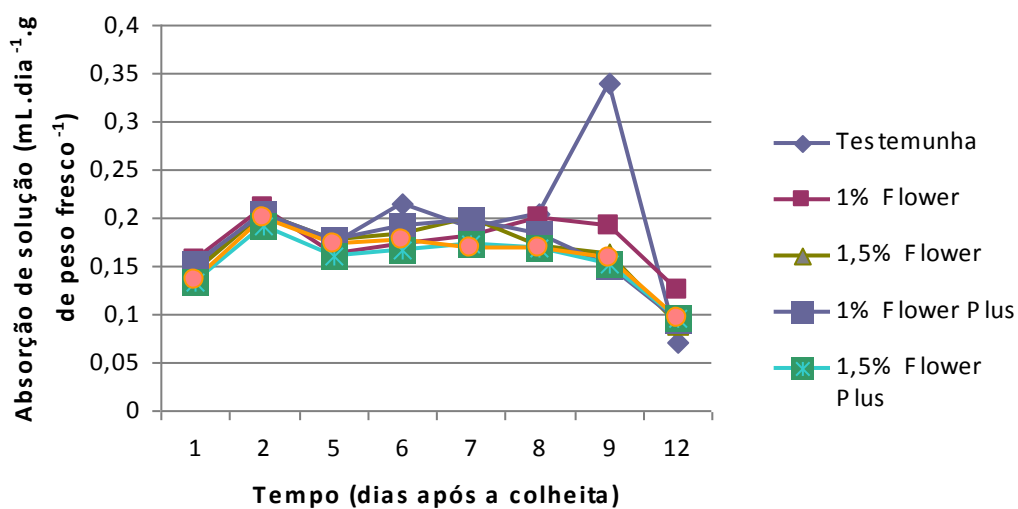


FIGURA 20. Absorção de solução por hastes de gérbereas 'Issey' durante o período experimental submetidas a conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.

Observam-se dois patamares distintos no que se refere ao pH mensurado durante o período experimental nos tratamentos (Tabela 7). Os tratamentos com soluções dos produtos comerciais Flower[®] e Flower Plus[®] apresentam-se em uma faixa de pH que vai de 3,0 a 4,0; enquanto que o tratamento testemunha e o tratamento com o

conservante comercial Florissant[®] 500, numa faixa de pH que vai de 5,4 a 6,5. Apesar destas diferenças, podemos inferir que neste caso, os valores de pH não influenciaram a longevidade das hastes.

Estes resultados corroboram com os obtidos por Antes (2007), onde as soluções que não receberam adição do conservante floral Flower[®], apresentaram valores de pH mais elevados, em torno de 6,5. O autor relata ainda que quanto maior a concentração do conservante floral, menor foi o valor de pH obtido. Observa-se ainda uma pequena elevação no pH do meio com o decorrer do experimento, o que pode ser explicado pela ação que as bactérias exercem sobre este parâmetro. Antes (2007), afirma em seu trabalho que houve uma adequação de pH pelas bactérias do tratamento água destilada, que iniciou com valor de pH próximo de 9,0 e reduziu este valor para próximo de 6,5 nas primeiras 24 horas de experimento. Este processo, segundo o mesmo autor, se dá através da ativação das aminoácido-desaminases e produção de ácidos orgânicos.

O pH das soluções de vaso tem importância principalmente na influência que exerce sobre a multiplicação de microrganismos, destacando-se as bactérias. Em níveis altos de população estas podem causar murchamento precoce, devido ao bloqueio dos vasos do xilema. Não é recomendável que se utilize água com pH alcalino, na faixa entre 7,0 – 7,5 para manutenção de hastes de flores de corte, por apresentar maior desenvolvimento bacteriano do que em soluções mais ácidas (MERCURIO, 2002). Pompodakis et al (2004) relataram que o pH próximo a 8,0 reduziu a vida em vaso de rosas de corte cv. Baccara, por permitir um melhor desenvolvimento de microrganismos na solução de vaso.

TABELA 7. pH das soluções de vaso de gérberras ‘Red Explosion’, ‘Essandre’ e ‘Issey’ submetidas aos tratamentos com conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.

Tratamentos	pH		
	Red Explosion	Essandre	Issey
Testemunha	6,01 a	5,93 b	6,14 a
1% Flower[®]	3,53 b	3,71 c	3,60 b
1,5% Flower[®]	3,35 b	3,55 cd	3,42 b
1% Flower Plus[®]	3,52 b	3,63 cd	3,60 b
1,5% Flower Plus[®]	3,36 b	3,48 d	3,41 b
Florissant[®] 500	6,05 a	6,15 a	6,00 a
C.V.	6,36	4,72	5,3
Correl. pH X longev.	0,14	0,31	0,06

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

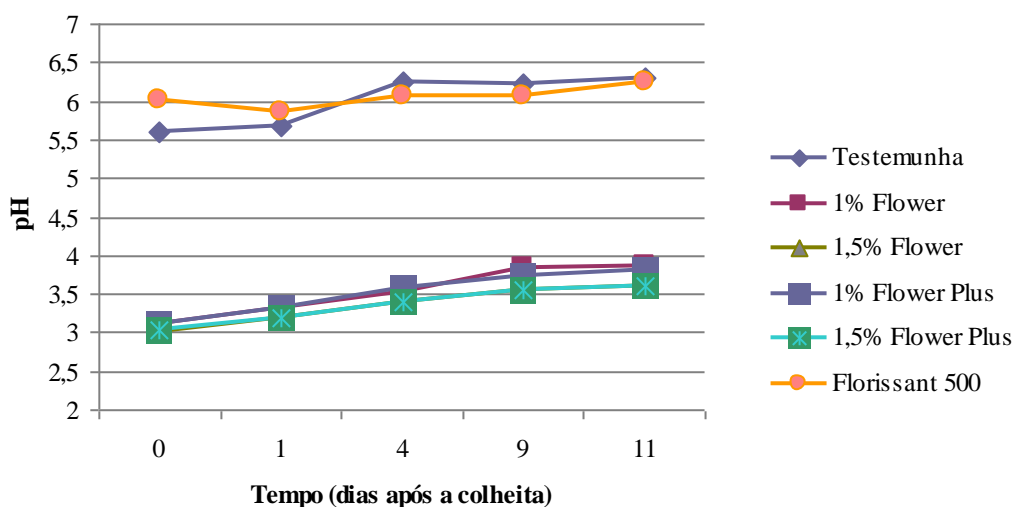


FIGURA 21. pH das soluções de tratamento para gérberras ‘Red Explosion’ durante o período experimental submetidas aos tratamentos com conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.

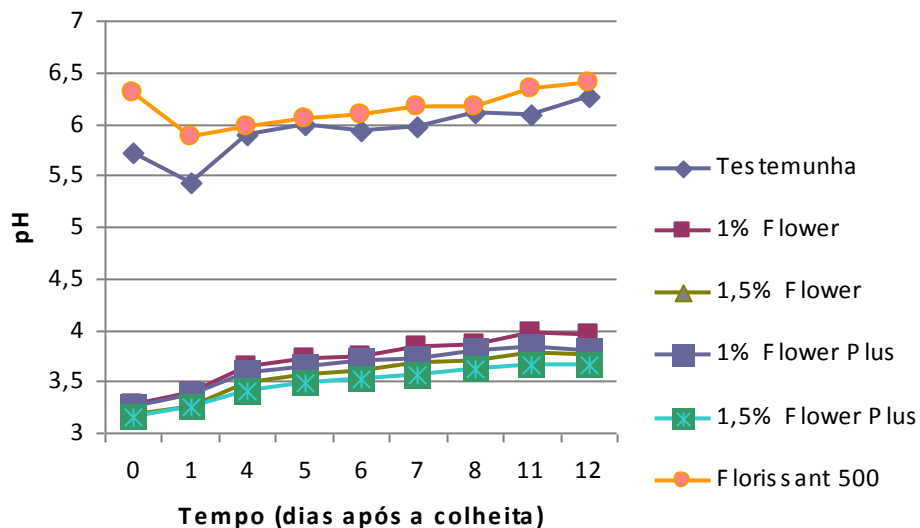


FIGURA 22. pH das soluções de tratamento para gérbéras ‘Essandre’ durante o período experimental submetidas aos tratamentos com conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.

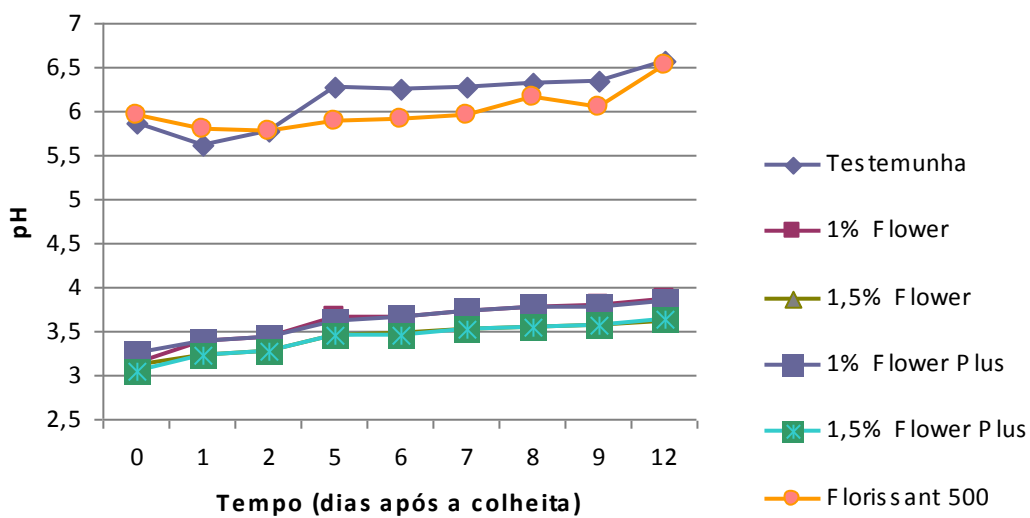


FIGURA 23. pH das soluções de tratamento para gérbéras ‘Issey’ durante o período experimental submetidas aos tratamentos com conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.

4.1.4 Determinação de substâncias de reserva nas hastes florais submetidas aos tratamentos com conservantes florais comerciais

A quantidade de substâncias de reserva das hastes não foi significativamente afetada pelos tratamentos com conservantes florais para as cultivares Red Explosion e Issey (Tabela 8). Se comparados os tratamentos com conservantes florais e a testemunha, nota-se que não houve diminuição significativa na quantidade de reservas entre o uso ou não de conservantes após o período de sete dias em vaso. Além disso, quando comparamos as hastes que tiveram mensurado o seu conteúdo de reserva após sete dias em vaso em qualquer um dos tratamentos, com aquelas vindas diretamente do campo nenhuma diferença significativa foi observada. Antes (2007) obteve resultados semelhantes, avaliando a influência de diferentes conservantes florais na quantidade de substâncias de reserva em rosas de corte cv. Vegas e gérberas de corte cv. Patrícia, não observando diferenças significativas entre o uso ou não de conservantes, e o período de vida em vaso comparado com as hastes no dia da colheita. Porém, quando testou a combinação Tecsador + 2% de sacarose, o teor de substâncias de reserva diferiu dos demais tratamentos, mostrando-se em maior concentração, mas não diferindo do início do experimento.

Já as hastes da cultivar Essandre, apresentaram diferença neste parâmetro, notando-se uma redução no conteúdo de reservas no tratamento com adição de 1% de Flower Plus quando comparado com as hastes vindas diretamente do campo (Tabela 8). Contudo, não foram observadas diferenças entre o uso ou não de conservantes durante o período de sete dias em vaso. Em trabalhos que combinam conservantes florais e a adição de sacarose são evidenciadas diferenças significativas em relação ao teor de substâncias de reserva e no aumento da longevidade das flores. A combinação de Tecsador + 2% de sacarose promoveu teores médios de substâncias de reserva

significativamente maiores nas hastes de rosas de corte cv. Vegas (ANTES, 2007). Ichimura *et al.* (1999) testando o tratamento com solução de sulfato de 8-hidroxiquinolina (HQS) e sacarose em hastes de rosas de corte, afirmaram que esta solução aumentou a vida em vaso das flores, devido ao fornecimento de carboidratos e inibição do bloqueio vascular por HQS. Segundo Carneiro (2001) o tiosulfato de prata (STS) combinado com sacarose, foi eficiente em aumentar a vida em vaso e inibir a abscisão de flores de esporinha (*Consolida ajacis* Nieuwl.).

TABELA 8. Conteúdo de substâncias de reserva em três cultivares de gérbera aos tratamentos com conservantes florais comerciais. Porto Alegre, RS, 2010.

Tratamentos	Substâncias de reserva (%)		
	Red Explosion	Essandre	Issey
Testemunha branca	40,51 *	56,1 a	44,55 *
Testemunha	39,92	47,34 ab	42,91
1% Flower[®]	32,62	44,21 ab	40,94
1,5% Flower[®]	40,89	44,91 ab	43,52
1% Flower Plus[®]	21,21	26,41 b	41,29
1,5% Flower Plus[®]	38,19	41,43 ab	38,89
Florissant[®] 500	40,33	46,14 ab	38,97
C.V.	42,31	28,7	13,07

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($p < 0,05$); * não significativo.

4.1.5 Tratamentos com adição de sacarose

Durante o período de sete dias de acondicionamento parte das substâncias de reserva foram consumidas, pois nota-se uma redução deste parâmetro, em comparação com as hastes recém colhidas (Tabela 9). Apesar de não haver diferido estatisticamente, os tratamentos com sacarose apresentaram conteúdo maior de reservas quando comparados ao acondicionamento somente em água destilada. Porém, corroborando com os resultados obtidos em rosas e gérberas de corte (ANTES, 2007) isto não contribuiu para o aumento da vida em vaso das hastes. Corroboram ainda os resultados obtidos por Carneiro *et al.* (2002), que verificou que o condicionamento das flores de

zinnia (*Zinia elegans* Jacq.) com sacarose não resulta em aumento da longevidade das flores. Da mesma forma, não houve efeito no aumento da vida em vaso e na taxa de abscisão das flores de esporinha (*Consolida ajacis* Nieuwl) após o condicionamento com sacarose em tratamento de pulsação (CARNEIRO, 2001). Em um trabalho com *Lisianthus*, os autores referem-se à sacarose como eficiente no prolongamento da vida em vaso, mas somente quando é utilizada como tratamento de pulsação, não diferindo do controle quando em tratamento de acondicionamento (FUKASAWA *et al.*, 2003). Contudo, o tratamento com sacarose em pulsação é referido como não satisfatório em *Alpinia purpurata* (FERREIRA *et al.*, 2008). Em contrapartida, o uso da sacarose prolongou a longevidade de flores de *Gypsophila paniculata* e *Strelitzia reginae* (VAN DOORN & REID, 1992). O uso de sacarose não reduziu a perda de massa de flores de capuchina (*Tropaelum majus*) (SANGALLI *et al.*, 2007). Segundo Finger *et al.*, (2004) a efetividade da sacarose para aumentar a longevidade das flores é altamente dependente da espécie, sendo esse tratamento mais efetivo no estímulo à abertura das flores e aumento da absorção de água pela flor.

TABELA 9. Conteúdo de reservas, longevidade, pH, absorção de solução e massa fresca relativa de hastes de gérbera cv. Essandre nos diferentes tratamentos com adição de sacarose. Porto Alegre, RS, 2010.

Tratamento	Conteúdo de reservas (%)	Longevidade (dias)	pH	Absorção de solução (mL.dia ⁻¹ .g ⁻¹ de massa fresca)	Massa Fresca relativa (%)
Testemunha Branca	56,59 a	-	-	-	-
Testemunha	42,55 b	12,67 *	6,21 a	0,032 *	95,33 *
Sacarose 2%	49,71 ab	10,1	5,17 ab	0,034	97,07
Sacarose 2,5%	50,42 a	9,83	5,04 b	0,034	94,44
Sacarose 5%	49,35 ab	11,83	4,93 b	0,039	101,09
C.V	5,06	20,92	14,62	35,69	10,19

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Duncan (p<0,05); * não significativo.

O pH dos tratamentos apresentou dois níveis de valores distintos, onde o tratamento testemunha se concentrou a maior parte do tempo entre 6,0- 6,5, e os demais apresentaram uma queda de pH partindo de 6,0- 6,5 e no terceiro dia de experimento ficando entre 4,0-4,5 até o último dia de avaliação (Figura 24). O mesmo padrão de resposta foi encontrado por Antes (2007) em rosas e gérberas de corte, que observou uma queda brusca no valor de pH do tratamento com adição de sacarose, já no primeiro dia após a colheita. Essa queda brusca de pH nos tratamentos com adição de sacarose pode ser explicada pela maior proliferação de bactérias nestes tratamentos o que promove a produção maior de ácidos orgânicos resultantes do metabolismo bacteriano (Antes, 2007).

A massa fresca relativa foi semelhante entre os tratamentos, ocorrendo uma absorção de água nos primeiros dias de estabelecimento do experimento, e após uma queda (Figura 25).

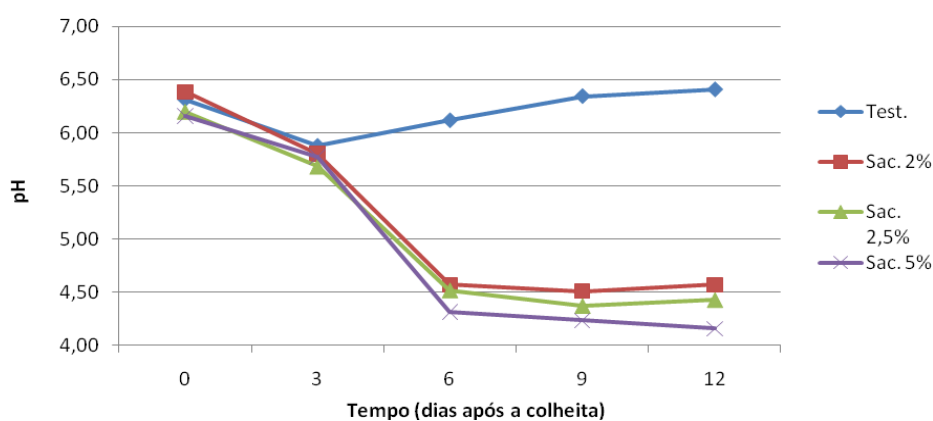


FIGURA 24. pH das soluções de vaso durante o período experimental com hastes de gérbera 'Essandre' submetidas a diferentes concentrações de sacarose. Porto Alegre, RS, 2010.

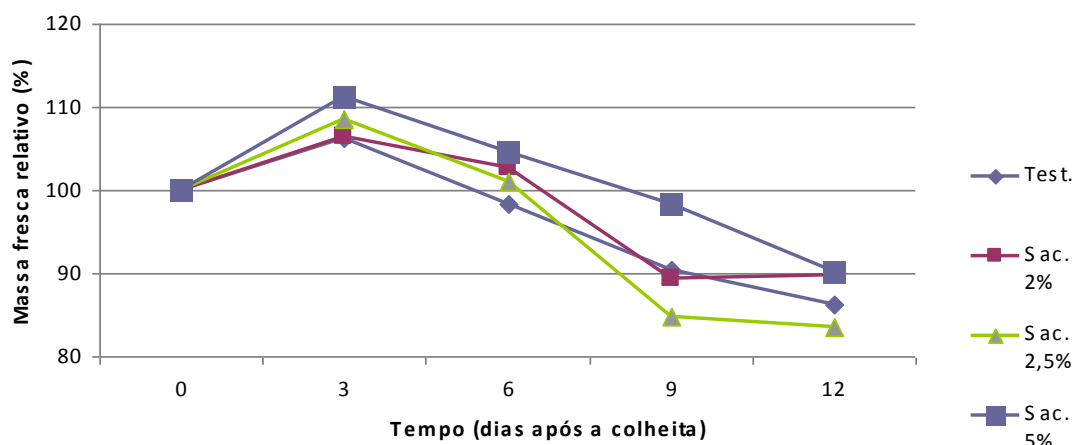


FIGURA 25. Massa fresca relativa das hastes de gérbera cultivar 'Essandre' durante o período experimental submetidas a diferentes concentrações de sacarose. Porto Alegre, RS, 2010.

4.1.6 Determinação do alongamento da haste floral em solução de vaso com sacarose

Um aspecto mensurado neste trabalho é o alongamento das hastes florais que ocorre durante a manutenção das hastes em solução. Os tratamentos com maior conteúdo de sacarose foram os que promoveram os maiores alongamentos (numericamente) de haste (Figura 26). Ocorreu descarte devido ao fenômeno de flexão de hastes neste experimento (Figura 27), colaborando ainda a massa fresca média das flores, que foi numericamente maior nas hastes descartadas por flexão (13g) quando comparadas a massa fresca das flores descartadas por outro motivo (11g), sendo o diâmetro médio das flores numericamente idêntico (9,57 cm) nos dois casos. A literatura aponta o fenômeno de flexão das hastes como uma das causas de problemas pós-colheita. Isto ocorre devido a um alongamento das células logo abaixo da flor, numa região que se estende de 7 a 13 cm, onde há uma perda de turgidez celular devido a baixos conteúdos de água e carboidratos (MERCURIO, 2002). Segundo Antes (2007) vários autores indicam que o fator limitante para uma maior vida em vaso é o estresse

hídrico causado pela incapacidade de absorção de água pela haste, visualizado sob a forma de murchamento e “quebra de pescoço”. Estes sintomas ocorrem como resultado de uma perda prematura de turgor da célula, devido a um desbalanço entre a absorção de água e a transpiração durante um longo período (AL-HUMOID, 2004; VAN MEETEREN *et al.*, 2006; VAN DOORN & WITTE, 1997).

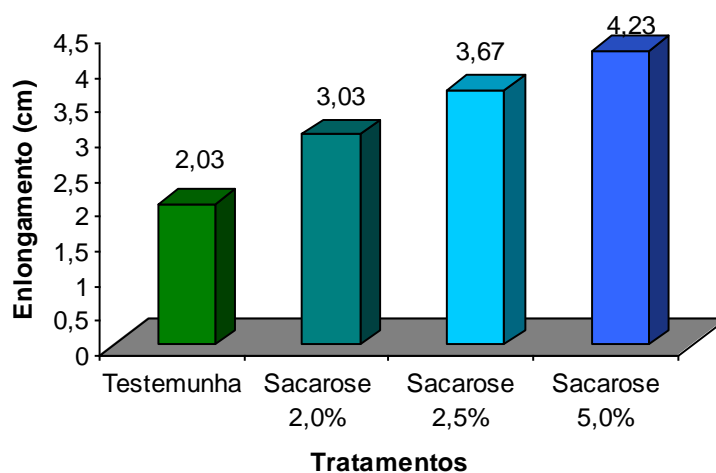


FIGURA 26. Aumento médio no comprimento de hastes de gérbera ‘Essandre’ após sete dias em vaso, submetidas a diferentes concentrações de sacarose. Porto Alegre, RS, 2010.



FIGURA 27. Hastes de gébera ‘Essandre’ apresentando curvatura excessiva na haste (e), hastes normais (d). Porto Alegre, RS, 2010.

4.2 Experimentos com Isolados Bacterianos

4.2.1 Obtenção de isolados bacterianos

Foram obtidos quatro isolados bacterianos, isolados do interior das hastes de géberas, que se caracterizaram por apresentarem morfologias distintas (Tabela 10). Dentre estes isolados, observou-se na maior parte dos experimentos, a presença do isolado bacteriano 1 (IB1) como predominante.

TABELA 10. Caracterização inicial dos isolados bacterianos obtidos durante o experimento de isolamento a partir do tecido de hastes de géberas. Porto Alegre, RS, 2010.

Denominação	Cor/Tamanho	Gram	Levan	Maceração de tecido em câmara úmida
IB1	coloração bege escura/grandes	-	-	+
IB2	coloração bege claro/grandes colônias	-	-	+
IB4	amarelas/pequenas colônias amarelo	-	-	-
IB5	queimado/grandes	+	+	-

4.2.2 Testes para caracterização dos isolados bacterianos

4.2.2.1 Antibiograma

Todos os isolados bacterianos testados apresentaram-se sensíveis aos antibióticos do grupo D. Este grupo de antibióticos portanto mostra-se potencial para uso como controle destes microrganismos.

TABELA 11. Antibiograma de isolados bacterianos oriundos dos tecidos internos de hastes florais de gérbera.

Isolados	Grupo de Antibióticos			
	A ¹	B	C	D
1 ²	R ³	R	R	S
2	R	R	S	S
3	R	R	S	S
4	R	S	S	S

¹A: Cefalotina (30 µg); Cefoxitina (30 µg); Sufazotrin (25 µg); Oxacilina (1 µg); Ampicilina (10 µg); Nitrofurantoina (300 µg); Tretaciclina (30 µg); Cloranfenicol (30 µg); Aztreonam (30 µg); Amoxilina (30 µg); Gentomicina (10 µg); Cefotaxima (30 µg); Clindamicina (2 µg); Pencilina (10 µg). **B**: Tobramicina (10 µg); Amicacina (30 µg); Novobiocina (5 µg); Eritromicina (15 µg); **C**: Vancomicina (30 µg); Rifampicina (5 µg); Estreptomicina (10 µg); **D**: Norfloxacin (10 µg); Sulfonamida (300 µg). ²**1**: Isolado IB1; **2**: Isolado IB2; **3**: Isolado IB4; **4**: Isolado IB5. ³ **S**: Sensível; **R**: Resistente.

4.2.2.2 Utilização de Fontes de carbono (Biolog)

TABELA 12. Resultado do teste de Biolog para o isolado bacteriano 1. Porto Alegre, RS, 2010.

IB1 ¹	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A ²	-	-	+/-	+/-	+	+	-	-	-	+	-	-
B	-	+	-	+	-	+/-	+/-	-	-	-	-	+
C	-	-	+/-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
D	+	+	+	+/-	+/-	-	+	-	-	+/-	+	-
E	-	-	+/-	+	-	+	+	+	+	+	-	+
F	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
G	+	+	+	+	-	+	+	+/-	+	+	+/-	+
H	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-

¹ Isolado Bacteriano 1. ² A1: Água; A2: α -Cyclodextrin; A3: Dextrin; A4: Glycogen; A5: Tween 40; A6: Tween 80; A7: N-Acetyl-D-Galactosamine; A8: N-Acetyl-D-Glucosamine; A9: Adonitol; A10: L-Arabinose; A11: D-Arabitol; A12: D-Cellobiose. B1: i-Erythritol; B2: D-Fructose; B3: L-Fucose; B4: D-Galactose; B5: Gentibiose; B6: α -D-Glucose; B7: m-Inositol; B8: α -D-Lactose. B9: Lactulose; B10: Maltose; B11: D-Mannitol; B12: D-Mannose; C1: D-Melibiose; C2: β -Methyl-D-Glucoside; C3: D-Psicose; C4: D-Raffinose; C5: L-Rhamnose; C6: D-Sorbitol; C7: Sucrose; C8: D-Trehalose. C9: Turanose; C10: Xylitol; C11: Pyruvic Acid Methyl Ester; C12: Succinic Acid Mono-Methyl-Ester; D1: Acetic Acid; D2: Cis-Asconitic Acid; D3: Citric Acid; D4: Formic Acid; D5: D-Galactonic Acid Lactone; D6: D-Galacturonic Acid; D7: D-Gluconic Acid; D8: D-Gluconic Acid; D9: D-Glucuronic Acid; D10: α -Hydroxybutyric Acid; D11: β -Hydroxybutyric Acid; D12: γ -Hydroxybutyric Acid; E1: ρ -Hydroxyphenylacetic Acid; E2: Itaconic Acid; E3: α -Ketoglutaric Acid; E4: α -Ketoglutaric Acid; E5: α -Ketovaleric Acid; E6: D,L-Lactic Acid; E7: Malonic Acid; E8: Propionic Acid; E9: Quinic Acid; E10: D-Saccharic Acid; E11: Sebacic Acid; E12: Succinic Acid; F1: Bromosuccinic Acid; F2: Succinamic Acid; F3: Glucoronamide; F4: L-Alaninamide; F5: D-Alanine; F6: L-Alanine; F7: L-Alanyl-Glycine; F8: L-Asparagine; F9: L-Aspartic Acid; F10: L-Glutamic Acid; F11: Glycyl-L-Aspartic Acid; F12: L-L-Glutamic Acid. G1: L-Histidine; G2: Hydroxy-L-Proline; G3: L-Leucine; G4: L-Omithine; G5: L-Phenylalanine; G6: L-Proline; G7: L-Pyroglutamic Acid; G8: D-Serine; G9: L-Serine; G10: L-Threonine; G11: D,L-Camitine; G12: γ -Aminobutyric Acid. H1: Urocanic Acid; H2: Inosine; H3: Uridine; H4: Thymidine; H5: Phenylenethyl-amine; H6: Putrescine; H7: 2-Aminoethanol; H8: 2,3-Butanediol; H9: Glycerol; H10: D,L, α -Glycerol Phosphate; H11: α -D-glucose-1-Phosphate; H12: D-Glucose-6-Phosphate.

TABELA 13. Resultado do teste de Biolog para o isolado bacteriano 2. Porto Alegre, RS, 2010.

IB2 ¹	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A ²	-	+/-	+/-	+/-	+	+	-	-	-	+	-	-
B	-	+	-	+/-	-	+	-	-	-	-	-	+
C	-	-	+/-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
D	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+/-
E	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
F	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+/-	+
G	+	+	+	+/-	+/-	+	+	+	+	+	+	+
H	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-

¹ Isolado Bacteriano 2. ² A1: Água; A2: α -Cyclodextrin; A3: Dextrin; A4: Glycogen; A5: Tween 40; A6: Tween 80; A7: N-Acetyl-D-Galactosamine; A8: N-Acetyl-D-Glucosamine; A9: Adonitol; A10: L-Arabinose; A11: D-Arabitol; A12: D-Cellobiose. B1: i-Erythritol; B2: D-Fructose; B3: L-Fucose; B4: D-Galactose; B5: Gentibiose; B6: α -D-Glucose; B7: m-Inositol; B8: α -D-Lactose. B9: Lactulose; B10: Maltose; B11: D-Mannitol; B12: D-Mannose; C1: D-Melibiose; C2: β -Methyl-D-Glucoside; C3: D-Psicose; C4: D-Raffinose; C5: L-Rhamnose; C6: D-Sorbitol; C7: Sucrose; C8: D-Trehalose. C9: Turanose; C10: Xylitol; C11: Pyruvic Acid Methyl Ester; C12: Succinic Acid Mono-Methyl-Ester; D1: Acetic Acid; D2: Cis-Asconitic Acid; D3: Citric Acid; D4: Formic Acid; D5: D-Galactonic Acid Lactone; D6: D-Galacturonic Acid; D7: D-Gluconic Acid; D8: D-Gluconic Acid; D9: D-Glucuronic Acid; D10: α -Hydroxybutyric Acid; D11: β -Hydroxybutyric Acid; D12: γ -Hydroxybutyric Acid; E1: ρ -Hydroxyphelyacetic Acid; E2: Itaconic Acid; E3: α -Ketoglutaric Acid; E4: α -Ketoglutaric Acid; E5: α -Ketovaleric Acid; E6: D,L-Lactic Acid; E7: Malonic Acid; E8: Propionic Acid; E9: Quinic Acid; E10: D-Saccharic Acid; E11: Sebacic Acid; E12: Succinic Acid; F1: Bromosuccinic Acid; F2: Succinamic Acid; F3: Glucoronamide; F4: L-Alaninamide; F5: D-Alanine; F6: L-Alanine; F7: L-Alanyl-Glycine; F8: L-Asparagine; F9: L-Aspartic Acid; F10: L-Glutamic Acid; F11: Glycyl-L-Aspartic Acid; F12: Lycyl-L-Glutamic Acid. G1: L-Histidine; G2: Hydroxy-L-Proline; G3: L-Leucine; G4: L-Omithine; G5: L-Phenylalanine; G6: L-Proline; G7: L-Pyroglutamic Acid; G8: D-Serine; G9: L-Serine; G10: L-Threonine; G11: D,L-Camitine; G12: γ -Aminobutyric Acid. H1: Urocanic Acid; H2: Inosine; H3: Uridine; H4: Thymidine; H5: Phenyethyl-amine; H6: Putrescine; H7: 2-Aminoethanol; H8: 2,3-Butanediol; H9: Glycerol; H10: D,L, α -Glycerol Phosphate; H11: α -D-glucose-1-Phosphate; H12: D-Glucose-6-Phosphate.

TABELA 14. Resultado do teste de Biolog para o isolado bacteriano 4. Porto Alegre, RS, 2010.

IB4 ¹	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A ²	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	+
B	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	+
C	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+
D	+/-	+	+	-	+/-	-	+	-	-	+	+	-
E	-	-	+/-	+	+/-	+	+/-	+	*	+	-	+
F	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
G	+	+	+	+/-	+/-	+	+/-	-	+	+/-	-	+/-
H	+	+	+	-	-	+/-	+/-	-	+/-	-	-	-

¹ Isolado Bacteriano 4. ² A1: Água; A2: α -Cyclodextrin; A3: Dextrin; A4: Glycogen; A5: Tween 40; A6: Tween 80; A7: N-Acetyl-D-Galactosamine; A8: N-Acetyl-D-Glucosamine; A9: Adonitol; A10: L-Arabinose; A11: D-Arabitol; A12: D-Cellobiose. B1: i-Erythritol; B2: D-Fructose; B3: L-Fucose; B4: D-Galactose; B5: Gentibiose; B6: α -D-Glucose; B7: m-Inositol; B8: α -D-Lactose. B9: Lactulose; B10: Maltose; B11: D-Mannitol; B12: D-Mannose; C1: D-Melibiose; C2: β -Methyl-D-Glucoside; C3: D-Psicose; C4: D-Raffinose; C5: L-Rhamnose; C6: D-Sorbitol; C7: Sucrose; C8: D-Trehalose. C9: Turanose; C10: Xylitol; C11: Pyruvic Acid Methyl Ester; C12: Succinic Acid Mono-Methyl-Ester; D1: Acetic Acid; D2: Cis-Asconitic Acid; D3: Citric Acid; D4: Formic Acid; D5: D-Galactonic Acid Lactone; D6: D-Galacturonic Acid; D7: D-Gluconic Acid; D8: D-Gluconic Acid; D9: D-Glucuronic Acid; D10: α -Hydroxybutyric Acid; D11: β -Hydroxybutyric Acid; D12: γ -Hydroxybutyric Acid; E1: ρ -Hydroxyphenylacetic Acid; E2: Itaconic Acid; E3: α -Ketoglutaric Acid; E4: α -Ketoglutaric Acid; E5: α -Ketovaleric Acid; E6: D,L-Lactic Acid; E7: Malonic Acid; E8: Propionic Acid; E9: Quinic Acid; E10: D-Saccharic Acid; E11: Sebacic Acid; E12: Succinic Acid; F1: Bromosuccinic Acid; F2: Succinamic Acid; F3: Glucoronamide; F4: L-Alaninamide; F5: D-Alanine; F6: L-Alanine; F7: L-Alanyl-Glycine; F8: L-Asparagine; F9: L-Aspartic Acid; F10: L-Glutamic Acid; F11: Glycyl-L-Aspartic Acid; F12: Lycyl-L-Glutamic Acid. G1: L-Histidine; G2: Hydroxy-L-Proline; G3: L-Leucine; G4: L-Omithine; G5: L-Phenylalanine; G6: L-Proline; G7: L-Pyroglutamic Acid; G8: D-Serine; G9: L-Serine; G10: L-Threonine; G11: D,L-Camitine; G12: γ -Aminobutyric Acid. H1: Urocanic Acid; H2: Inosine; H3: Uridine; H4: Thymidine; H5: Phenylenethyl-amine; H6: Putrescine; H7: 2-Aminoethanol; H8: 2,3-Butanediol; H9: Glycerol; H10: D,L, α -Glycerol Phosphate; H11: α -D-glucose-1-Phosphate; H12: D-Glucose-6-Phosphate.

TABELA 15. Resultado do teste de Biolog para o isolado bacteriano 5. Porto Alegre, RS, 2010.

IB5 ¹	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A ²	-	+	+/-	+/-	+/-	+/-	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+/-
C	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+/-	-
E	-	-	+/-	+/-	+/-	+/-	-	-	+/-	+/-	+/-	+/-
F	-	-	-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	-	+	+/-	+/-
G	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+	-
H	+	+	+	+	+/-	+	+	+/-	-	+	+/-	+/-

¹ Isolado Bacteriano 1. ² A1: Água; A2: α -Cyclodextrin; A3: Dextrin; A4: Glycogen; A5: Tween 40; A6: Tween 80; A7: N-Acetyl-D-Galactosamine; A8: N-Acetyl-D-Glucosamine; A9: Adonitol; A10: L-Arabinose; A11: D-Arabitol; A12: D-Cellobiose. B1: i-Erythritol; B2: D-Fructose; B3: L-Fucose; B4: D-Galactose; B5: Gentibiose; B6: α -D-Glucose; B7: m-Inositol; B8: α -D-Lactose. B9: Lactulose; B10: Maltose; B11: D-Mannitol; B12: D-Mannose; C1: D-Melibiose; C2: β -Methyl-D-Glucoside; C3: D-Psicose; C4: D-Raffinose; C5: L-Rhamnose; C6: D-Sorbitol; C7: Sucrose; C8: D-Trehalose. C9: Turanose; C10: Xylitol; C11: Pyruvic Acid Methyl Ester; C12: Succinic Acid Mono-Methyl-Ester; D1: Acetic Acid; D2: Cis-Asconitic Acid; D3: Citric Acid; D4: Formic Acid; D5: D-Galactonic Acid Lactone; D6: D-Galacturonic Acid; D7: D-Gluconic Acid; D8: D-Gluconic Acid; D9: D-Glucuronic Acid; D10: α -Hydroxybutyric Acid; D11: β -Hydroxybutyric Acid; D12: γ -Hydroxybutyric Acid; E1: ρ -Hydroxyphenylacetic Acid; E2: Itaconic Acid; E3: α -Ketoglutaric Acid; E4: α -Ketoglutaric Acid; E5: α -Ketovaleric Acid; E6: D,L-Lactic Acid; E7: Malonic Acid; E8: Propionic Acid; E9: Quinic Acid; E10: D-Saccharic Acid; E11: Sebacic Acid; E12: Succinic Acid; F1: Bromosuccinic Acid; F2: Succinamic Acid; F3: Glucoronamide; F4: L-Alaninamide; F5: D-Alanine; F6: L-Alanine; F7: L-Alanyl-Glycine; F8: L-Asparagine; F9: L-Aspartic Acid; F10: L-Glutamic Acid; F11: Glycyl-L-Aspartic Acid; F12: Lycyl-L-Glutamic Acid. G1: L-Histidine; G2: Hydroxy-L-Proline; G3: L-Leucine; G4: L-Omithine; G5: L-Phenylalanine; G6: L-Proline; G7: L-Pyroglytamic Acid; G8: D-Serine; G9: L-Serine; G10: L-Threonine; G11: D,L-Camitine; G12: γ -Aminobutyric Acid. H1: Urocanic Acid; H2: Inosine; H3: Uridine; H4: Thymidine; H5: Phenylenethyl-amine; H6: Putrescine; H7: 2-Aminoethanol; H8: 2,3-Butanediol; H9: Glycerol; H10: D,L, α -Glycerol Phosphate; H11: α -D-glucose-1-Phosphate; H12: D-Glucose-6-Phosphate. ³ Isolado Bacteriano 2. ⁴ Isolado Bacteriano 4. ⁵ isolado Bacteriano 5.

4.2.3 Identificação dos isolados bacterianos

4.2.3.1 API 20e

Os isolados bacterianos previamente identificados como gram negativos foram submetidos ao teste API 20e para identificação (Figura 28). IB4 e IB2 tiveram perfis incompatíveis com o teste utilizado. Já IB1 teve 76,4% de similaridade com *Pseudomonas aeruginosa*. Segundo Stover *et al.* (2000), autores que publicaram o sequenciamento genômico desta bactéria, trata-se de um microrganismo ambientalmente onipresente, e uma das três maiores causadoras de infecções oportunistas em seres humanos, principalmente devido a sua resistência intrínseca a antibióticos e desinfetantes.

Esta espécie de bactéria identificada no presente trabalho, já foi objeto de estudos envolvendo flores de corte. Segundo De Witte & Van Doorn (1988) bactérias predominantes em água de vaso a que foram submetidas rosas de corte ‘Sonia’ foram identificadas como sendo pertencentes ao gênero *Pseudomonas*. Um trabalho com a inclusão de *Pseudomonas aeruginosa* na água de vaso de gérberas (*Gerbera jamesonii bollus*) resultou em curvatura do escapo floral, levando os autores a inferir que a curvatura de hastes muito comumente encontrada, se deve ao menos em parte, à presença de bactérias (De WITTE & VAN DOORN, 1994). Em trabalhos com hastes de crisântemo, gérberas e rosas, Put (1990) detectou *Pseudomonas* entre a microflora dominante, além de *Enterobacter* e *Bacillus*.



FIGURA 28. Aspecto visual do teste API 20e para identificação do isolado bacteriano IB1, obtido em tecido de hastes de gérbera. Porto Alegre, 2011.



FIGURA 29. Aspecto visual do teste API 20e para identificação do isolado bacteriano IB2, obtido em tecido de hastes de gérbera. Porto Alegre, 2011.



FIGURA 30. Aspecto visual do teste API 20e para identificação do isolado bacteriano IB4, obtido em tecido de hastes de gérbera. Porto Alegre, 2011.

4.2.4 Inoculação de hastes com isolados bacterianos

A longevidade das hastes não foi significativamente afetada pela inoculação dos isolados bacterianos a água de vaso (Tabela 16), corroborando com os resultados obtidos por Antes (2007), quando testou dois isolados bacterianos, isoladamente e em conjunto, adicionando-os em solução de vaso a que foram submetidas rosas de corte ‘Vegas’. Contudo esta mesma autora, quando testou os isolados bacterianos em gérberas de corte ‘Patrizia’, observou que a adição das bactérias reduziu a vida em vaso das hastes quando comparadas ao tratamento testemunha. Uma das explicações para que não tenha havido esta diferença na longevidade, pode ser dada pelas condições experimentais que possivelmente não tenham sido favoráveis à multiplicação bacteriana, ou pelo inóculo (10^6 UFC/mL) não ter sido suficiente para causar redução na longevidade das hastes. Contudo, segundo Jones & Hill (1993), as gérberas são sensíveis a um número relativamente baixo de bactérias, em torno de 10^6 UFC/mL, e que este valor é comumente encontrado em água potável três dias após a adição das hastes. Trabalhando com *Rosa hybrida*, Van Doorn *et al.* (1989) testaram as concentrações de 100, 250, 500 e 750 mg.L⁻¹ HQC. Deduziram que quando o número de bactérias era inferior a 10^6 ufc/g de massa fresca floral, a condutividade hidráulica dos 5 cm basais das hastes cortadas não diferia da condutividade hidráulica de segmentos frescos de hastes recém cortados.

A evidência de que a redução da vida em vaso é associada ao incremento na concentração de microrganismos na solução de vaso é falha, ao não reconhecer que diferentes microrganismos podem afetar as flores de corte diferentemente, e que alguns podem simplesmente não ter efeito algum sobre a longevidade das hastes; esta afirmativa foi comprovada quando 25 isolados bacterianos foram testados em solução

de vaso de hastes de cravos ‘Improved White Sim’ e apenas três dos isolados tiveram efeito na redução da vida em vaso das hastes (ZAGORY & REID ,1986).

TABELA 16. Longevidade das hastes de gérberas ‘Essandre’ em resposta aos tratamentos com ou sem inoculação dos quatro isolados bacterianos. Porto Alegre, RS, 2010.

Tratamento	Longevidade (dias)	
	1 ^a repet.	2 ^a repet.
Testemunha	9,17	10,8
IB1	10,5	12,0
IB2	9,5	9,4
IB4	10,3	11,8
IB5	9,8	12,0
C.V	30,2	21,2

Não houve diferença significativa pela análise de variação com $p < 0,05$.

4.2.5 Contagem bacteriana ao longo do período experimental

A contagem de células bacterianas após uma semana de disposição das hastes em água destilada foi significativamente maior do que após um dia, ou no dia da colheita (Tabela 17). Este comportamento foi observado nas duas cultivares testadas. Entre o primeiro dia após a colheita e o dia de colheita, não foi detectada esta diferença, apesar de numericamente as contagens bacterianas apresentarem-se superiores um dia após a colheita. Antes (2007) constatou crescimento bacteriano já no dia da colheita, nos tratamentos controle e água esterilizada, em trabalho com gérberas de corte ‘Patrizia’. Após o período de sete dias em vaso, a base da haste em vista transversal apresentava-se visivelmente bloqueada em comparação a um corte realizado a dez centímetros de altura a partir da base (Figura 29). Este bloqueio visível a olho nu, pode representar a deposição de polissacarídeos extracelulares bacterianos.

TABELA 17. Contagem de colônias bacterianas isoladas de tecido vegetal de hastes de gérbereas cv. Essandre e Issey, submetidas a água destilada ao longo de período experimental de sete dias. Porto Alegre, RS, 2010.

Cultivares	Colônias bacterianas em 1g de tecido			
	dia 0	dia 1	dia 7	
Essandre	7,6 b	12,9 b	705 a	C.V. 56,54
Issey	5,3 b	72 b	845 a	C.V. 34,28

Médias seguidas por letras distintas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($p < 0,05$);



FIGURA 31. Aspecto da haste de gérbereas 'Essandre' em corte transversal, na base da haste (d), e na altura de 20 cm a partir da base (e), após sete dias em vaso com água destilada. Porto Alegre, RS, 2010.

4.2.6 Quantificação de células bacterianas em hastes estocadas na unidade produtiva

As hastes amostradas no estoque do produtor apresentaram contagem muito baixa de colônias bacterianas nos tecidos da haste (Tabela 18). Isso nos leva a inferir que o tratamento utilizado na água de armazenamento da unidade produtora está sendo eficiente. Ainda, se analisarmos estes resultados juntamente com os da tabela 9,

podemos também inferir que nessas condições amostrais, as bactérias associadas à água de vaso, não parecem vir do campo, mas sim parecem se desenvolver com o passar dos dias no ambiente em que são acondicionadas. Esta afirmação se contrapõe ao trabalho de Kates *et al.* (1991), que afirma que a micro flora bacteriana multi-resistente encontrada é endógena, e não proveniente do ambiente em que são colocadas as hastes, e que a água de vaso é reservatório de um grande número de organismos multi-resistentes.

TABELA 18. Contagem de colônias bacterianas isoladas de tecido vegetal de hastes de gérberas submetidas a diferentes períodos de estocagem na unidade de produção. Porto Alegre, RS, 2010.

Dias em estoque	Contagem de colônias em 1g de haste
0	0 a
1	128 a
2	10 a
C.V.	127,11

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si Foi aplicado o Teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade do erro.

4.2.7 Contagem bacteriana em hastes de gérbera ‘Essandre’ submetidas a diferentes concentrações de sacarose

O número de colônias bacterianas contabilizado após um ou sete dias de vida em vaso não foi significativamente maior em reposta ao período de condicionamento das hastes nas soluções com diferentes concentrações de sacarose. Porém, nos tratamentos com 2,0 e 2,5% de sacarose, verificou-se um incremento na contagem bacteriana após sete dias em vaso (Tabela 19).

Estes dados diferem dos encontrados por Antes (2007), que afirma que a adição de 2,0% de sacarose a um conservante floral proporcionou um alto número de unidades formadoras de colônias neste tratamento. Markhart & Harper (1995) observaram

necrose e murchamento, em trabalho com rosas de corte tratadas com 1,0 a 2,0% de sacarose. O uso de sacarose não é recomendável segundo Brackmann *et al.* (2004), pois quando houve um incremento na concentração de sacarose na solução houve um aumento no murchamento e na ocorrência de folhas necrosadas de *Zinnia elegans*. Este fato pode ser atribuído à presença do açúcar, que promove a proliferação de bactérias, segundo Antes (2007). Segundo o mesmo autor, um efeito positivo da sacarose na vida em vaso só pode ser esperado quando a solução conta com um bactericida eficiente e de efeito prolongado.

TABELA 19. Contagem de colônias bacterianas isoladas de tecido vegetal de hastes de gérberras cv. 'Essandre' submetidas a diferentes concentrações de sacarose e diferentes períodos de vida em vaso. Porto Alegre, RS, 2010.

Tratamentos	Contagem de colônias em 1g de haste			C.V
	Dia da colheita	Após 1 dia em vaso	Após 7 dias em vaso	
Testemunha	0,84 *	0	738	117,39
Sacarose 2%	0,84 *	0	846	93,21
Sacarose 2,5%	0,84 b	0 b	1201 a	6,08
Sacarose 5%	0,84 *	3,8	1467	116,86

As médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade do erro. * não significativo

4.2.8 Contagem bacteriana em hastes de gérberra 'Essandre' submetidas a diferentes concentrações de conservante floral comercial

A quantidade de bactérias no interior das hastes foi significativamente reduzida pela adição do conservante floral. Contudo, não foram detectadas diferenças significativas entre as concentrações testadas (Tabela 20). Segundo Antes (2007) os tratamentos com 1% de Flower® e 1% de Floralife® foram capazes de diminuir significativamente a população de bactérias das soluções. Testando o biocida citrato de 8-hidroxiquinolina, Jowkar (2005) verificou o controle da proliferação de bactérias durante seis dias em trabalho utilizando hastes de narcisos (*Narcissus tazetta*). Hussein

(1994) trabalhando com crisântemos (*Chrysanthemum morifolium*) e calêndulas (*Calendula officinalis*), encontrou um menor crescimento bacteriano para crisântemos tratados com 400 mg.L⁻¹ de HQS (1,3 x 10⁶ UFC/L) comparado com o controle constituído por água destilada (1,8x10⁷ UFC/L). Para calêndula, o menor crescimento bacteriano foi obtido com o tratamento 200 mg.L⁻¹ de HQS (2,0 x 10⁶ UFC/L), comparado com 1,57 x 10⁷ UFC/L, resultado obtido pelo controle. Em experimentos envolvendo inflorescências de *Dendrobium* ‘pompadour’, Ketsa *et al.* (1995) encontraram melhores resultados com a combinação de 255 mg.L⁻¹ de HQS + 30 mg.L⁻¹ de AgNO₃ + 4% glicose. Após o décimo dia, a contagem bacteriana foi de 0-10⁴ UFC/L, comparado com 10⁹ UFC/L do controle, água destilada.

A metodologia utilizada no presente trabalho, em que se isola bactérias dos tecidos vegetais de haste, visa um resultado mais acurado, no sentido de amostrar bactérias que estejam colonizando os vasos condutores, e tenham mais chance de realmente ter relação com a obstrução vascular. Contudo, os trabalhos científicos nesta área normalmente isolam as bactérias encontradas nas soluções de vaso. Segundo Zagory & Reid (1986) números absolutos de microorganismos em soluções de vaso podem ser menos importantes para a vida em vaso, do que as espécies, ou cepas de microorganismos presentes.

TABELA 20. Contagem de colônias bacterianas isoladas de tecido vegetal de hastes de gérberas ‘Essandre’ submetidas a sete dias em tratamento com conservante floral. Porto Alegre, RS, 2010.

Tratamento	UFC em 1g de tecido vegetal
Testemunha	168,01 a
0,75% Flower [®]	23,4 b
1,5% Flower [®]	25,82 b
C.V	20,06

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Duncan (p<0,05);

4.2.9 Movimentação das bactérias na haste ao longo de período experimental

No dia da colheita, não se detectou a presença de bactérias no interior dos tecidos da haste, em nenhuma das alturas amostradas a partir da base. Isto corrobora com a premissa já exposta, de que as bactérias estariam se desenvolvendo durante o período de vida em vaso. Observou-se a partir do segundo dia após a colheita, a presença de bactérias até os 20 cm de altura da haste, e a partir do sexto dia após a colheita, a presença de bactérias foi detectada até os 25 cm de altura de haste.

Estes dados comprovam a colonização ascendente pelas bactérias no interior dos vasos xilemáticos, corroborando com Antes (2007), que detectou a presença de bactérias na altura de 25 cm acima da base das hastes já após o primeiro dia de vida em vaso para gérberas, e no caso de rosas, a colonização nesta altura ocorreu quatro dias após dispostas em vaso. Porém, estes dados contrariam Clerlx *et al.* (1989) que afirmaram que apenas poucas células bacterianas são capazes de serem absorvidas pelo sistema vascular em decorrência da transpiração, e que a maioria das bactérias estaria localizada na base da haste imersa na água.

4.2.10 Visualização de tecido vegetal de hastes de gérbera no microscópio eletrônico de varredura (MEV)

A presença de células bacterianas nos vasos xilemáticos de todos os tratamentos a que as hastes foram submetidas durante oito dias foi observada em todas as alturas de corte (Figuras 30 à 49). Na base das hastes a presença de bactérias é generalizada, não se restringindo ao xilema. Contudo, nas alturas de 2 e 10 cm, como por exemplo na figura 29, pode-se observar que a presença das bactérias em tecido do parênquima não é detectada, confirmando que a colonização ascendente se dá via xilema. Na figura 30

destaca-se, como exemplo, a localização dos vasos xilemáticos, onde se concentraram as observações das bactérias nas demais eletromicrografias de varredura.

Também foi possível visualizar o acúmulo de polissacarídeos secretados pelas bactérias (Figuras 32, 34, 35, 37, 39, 40, 42, 44, 46, 47 e 48) em todas as alturas amostradas, bem como bactérias e/ou polissacarídeos bloqueando poros das membranas de pontoações (Figura 35). Os mesmos acúmulos foram visualizados por Antes (2007), em rosas e gérberas de corte, em hastes não tratadas, contudo nas hastes tratadas com conservantes florais, a autora relata não ter ocorrido este bloqueio. Substâncias amorfas foram visualizadas por Van Doorn *et al.* (1991), em hastes de rosas de corte que permaneceram por dois dias em água. Os autores concluíram ser bactérias, ou resultados da degradação da parede celular pelas bactérias, resultando no bloqueio dos poros das membranas de pontoações.

Estas substâncias secretadas pelas bactérias podem ser constituintes do biofilme bacteriano. Segundo O'Toole & Kolter (2002), biofilmes são comunidades bacterianas aderidas a uma superfície. Os mesmos autores afirmam que a capacidade de *Pseudomonas aeruginosa* em formar biofilmes, tanto em tecidos de órgãos humanos, como em superfícies abióticas já foi demonstrada. Muco (polissacarídeos extracelulares) isolado de colônias bacterianas resultou em oclusão vascular de hastes de rosas de corte, o que levou De Witte & Van Doorn (1991) a concluírem que a oclusão vascular se deve parcialmente às moléculas excretadas pelas bactérias presentes em solução de vaso.

Foram encontradas bactérias de diferentes morfologias colonizando os tecidos da haste (Figura 30), o que demonstra que há mais de uma espécie de bactérias relacionada à colonização destas hastes.

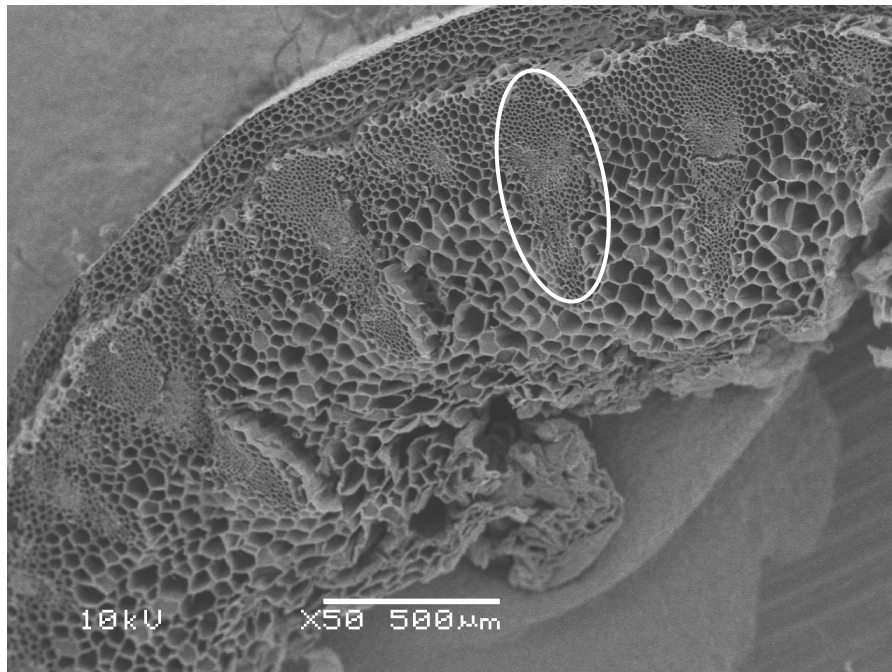


FIGURA 32. Corte transversal feito na altura de 10 cm a partir da base de haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada). Em destaque um conjunto de feixes vasculares (tecido xilemático).

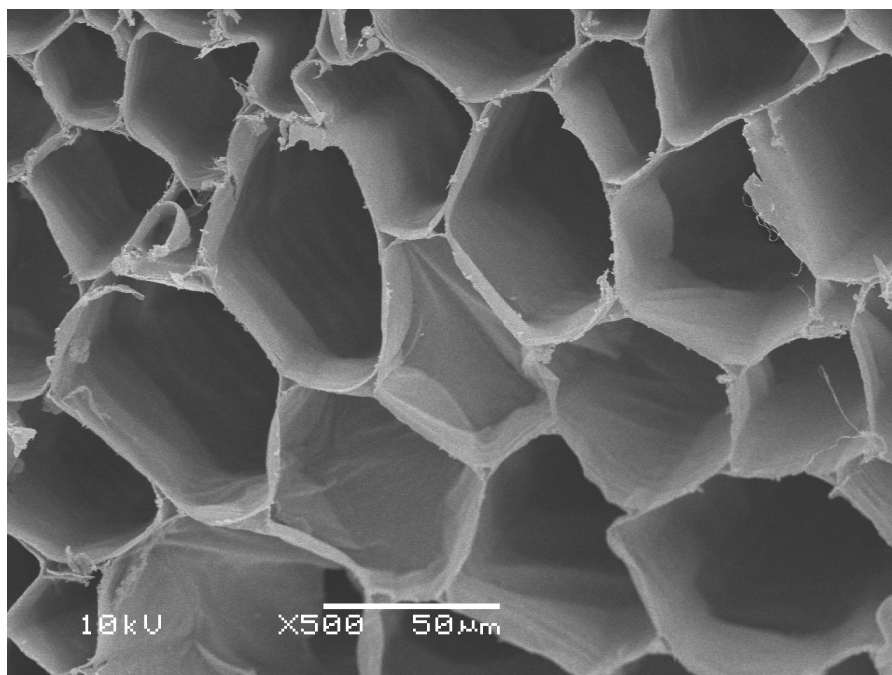


FIGURA 33. Corte transversal feito na altura de 10 cm a partir da base de haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada). Tecido parenquimático (detalhe da figura 30).

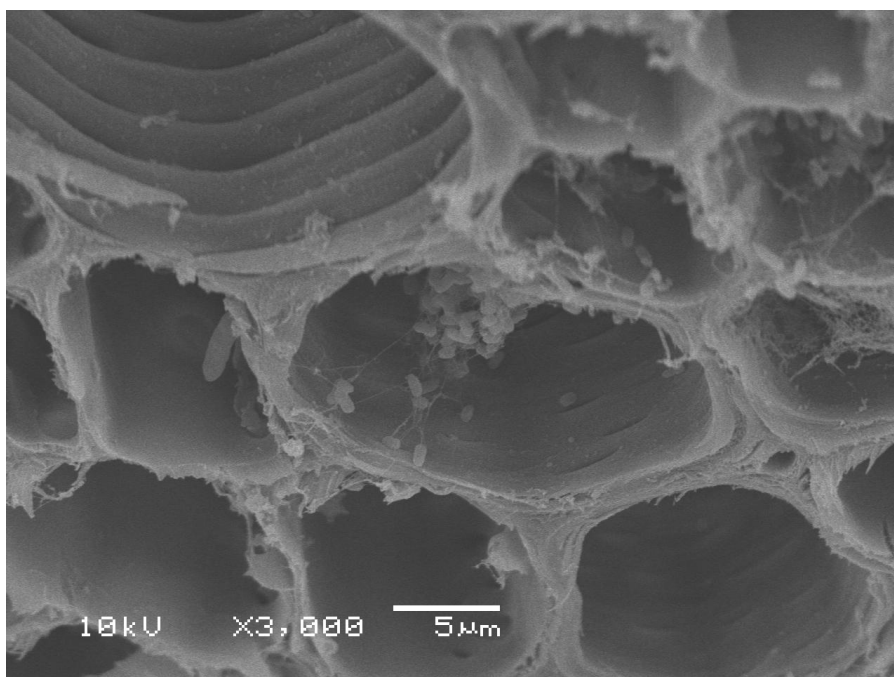


FIGURA 34. Corte transversal da base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada).

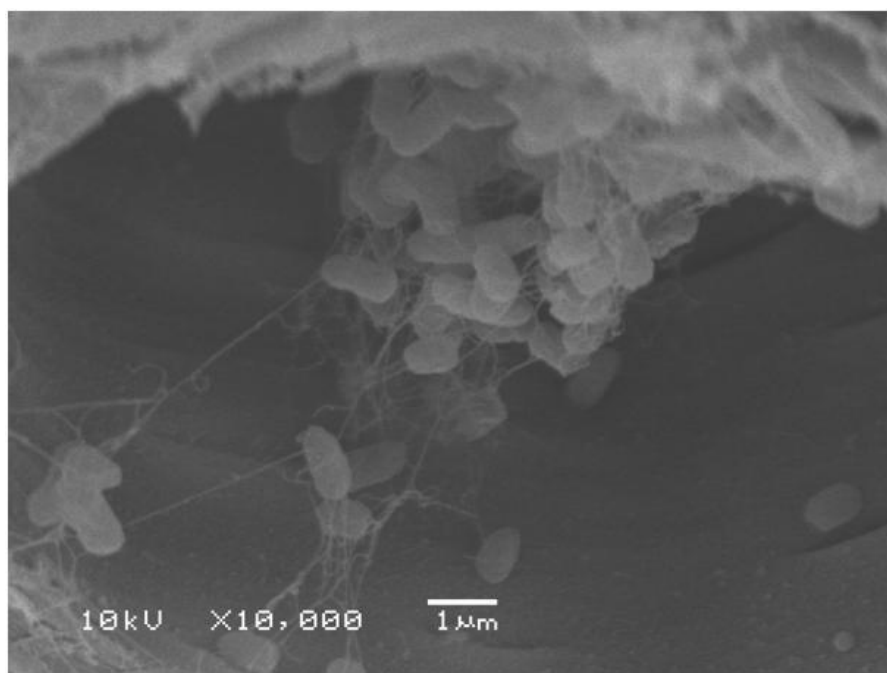


FIGURA 35. Corte transversal da base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada). Detalhe da figura 32.

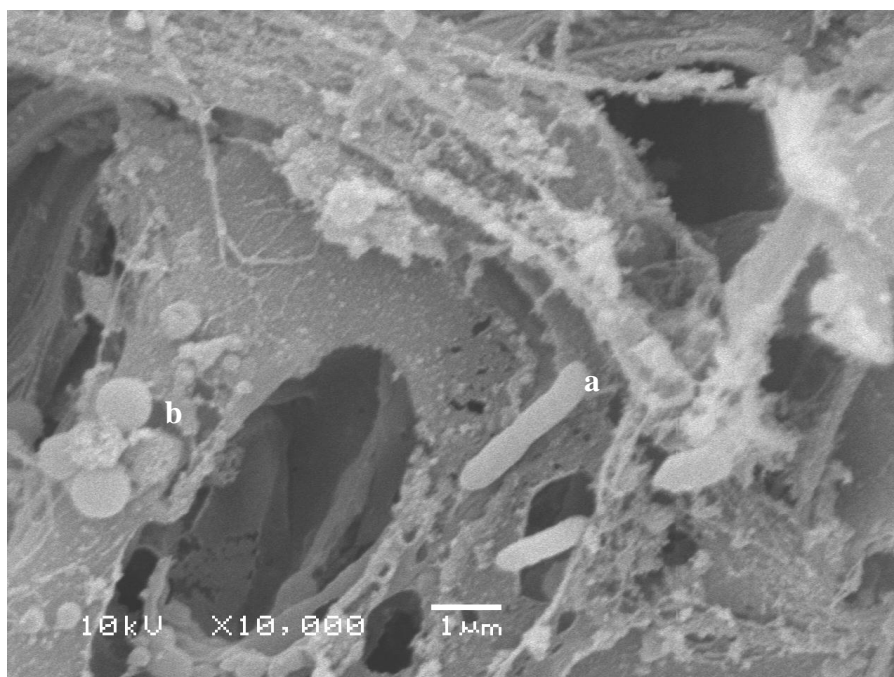


FIGURA 36. Bactérias de diferentes morfologias encontradas em corte transversal da base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada). bacilo (a); cocos (b).

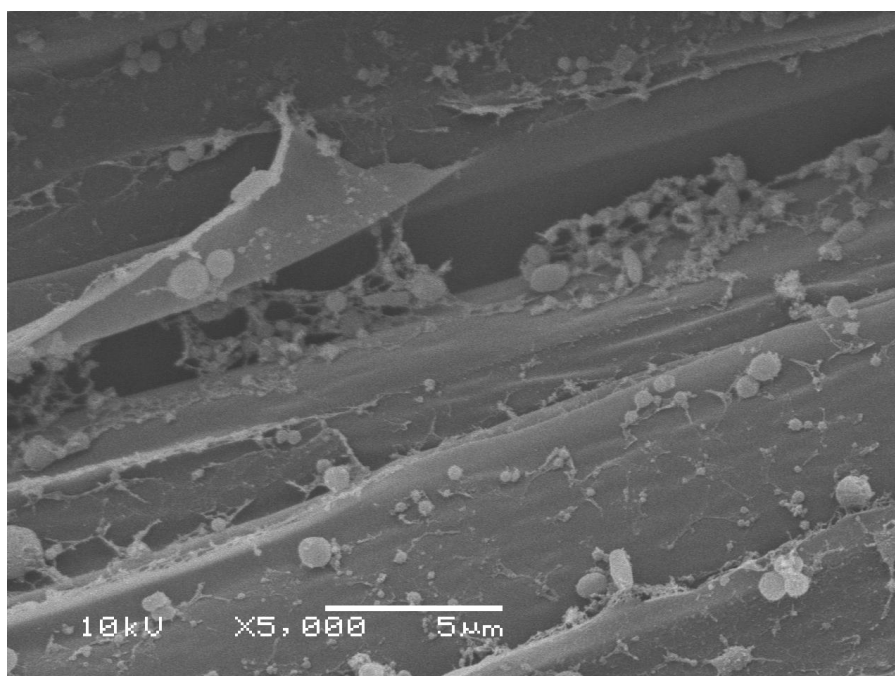


FIGURA 37. Corte longitudinal da base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada).

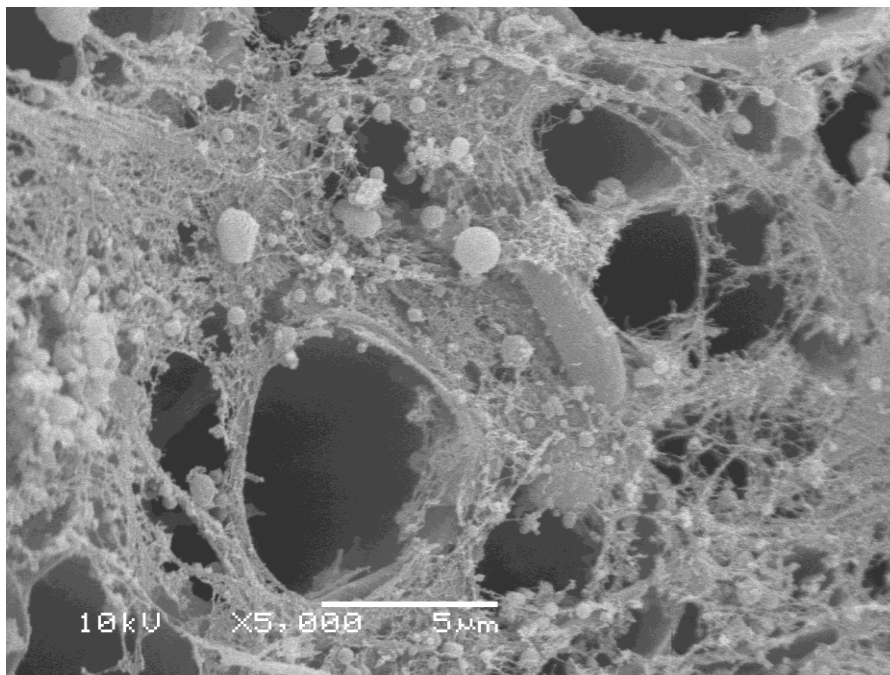


FIGURA 38. Corte transversal feito na altura de 2 cm a partir da base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada).



FIGURA 39. Corte transversal feito na altura de 2 cm a partir da base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada). Poro indicado.

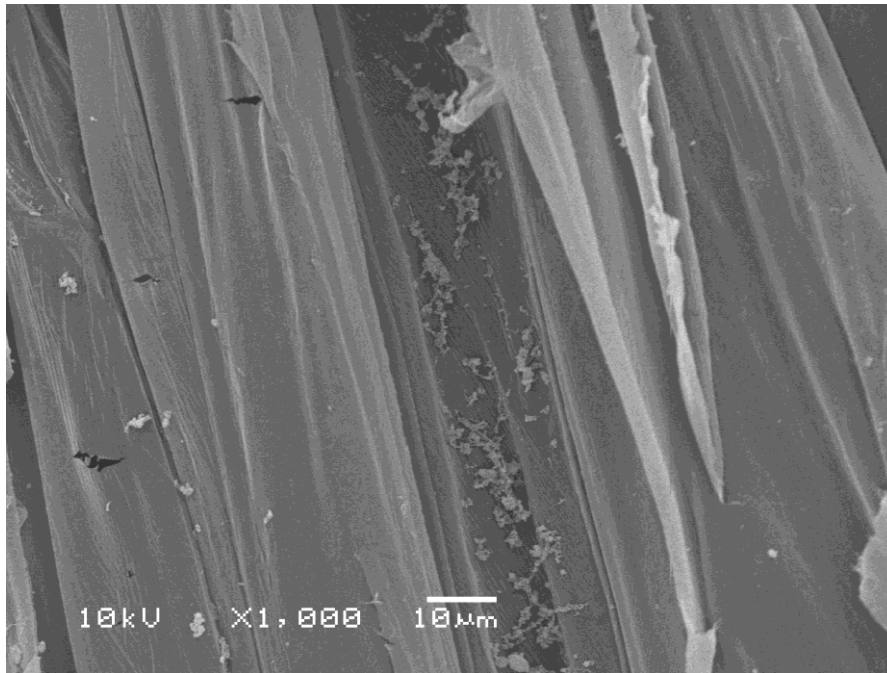


FIGURA 40. Corte longitudinal feito na altura de 10 cm a partir da base da haste de gerbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada).

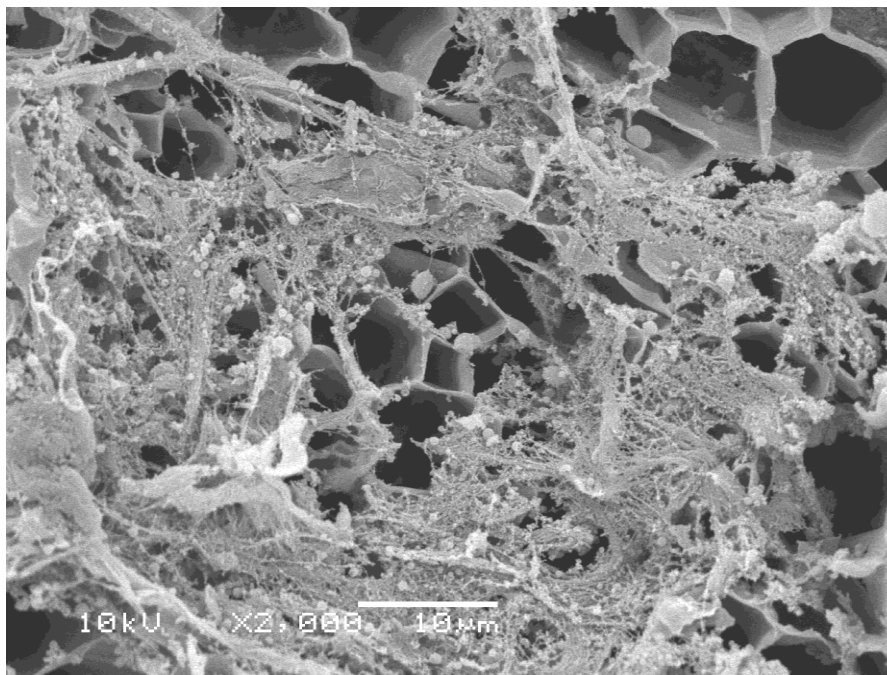


FIGURA 41. Corte transversal feito na altura de 10 cm a partir da base da haste de gerbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento testemunha (água destilada).

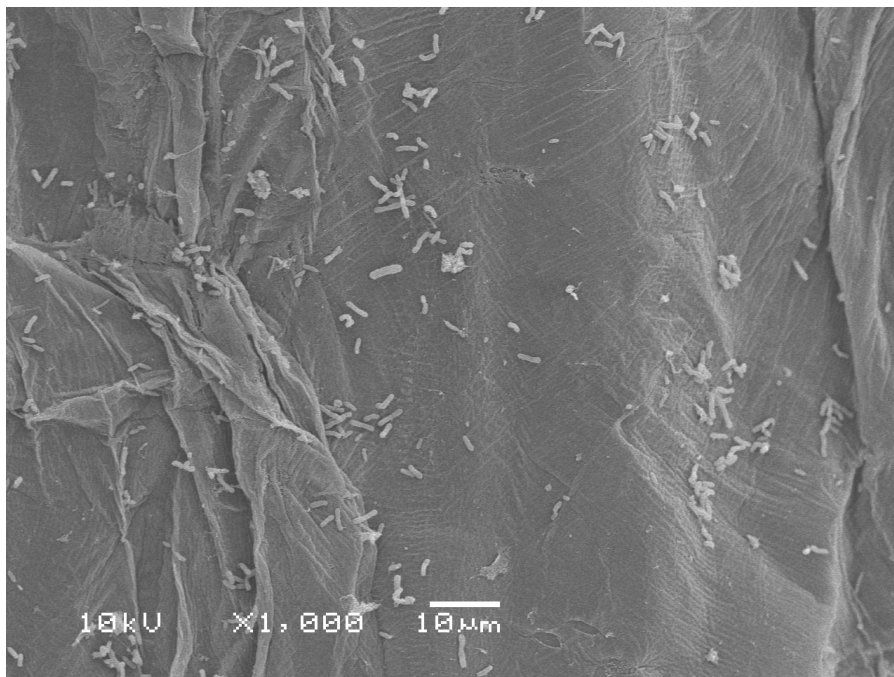


FIGURA 42. Corte longitudinal feito na base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower® 0,75%.

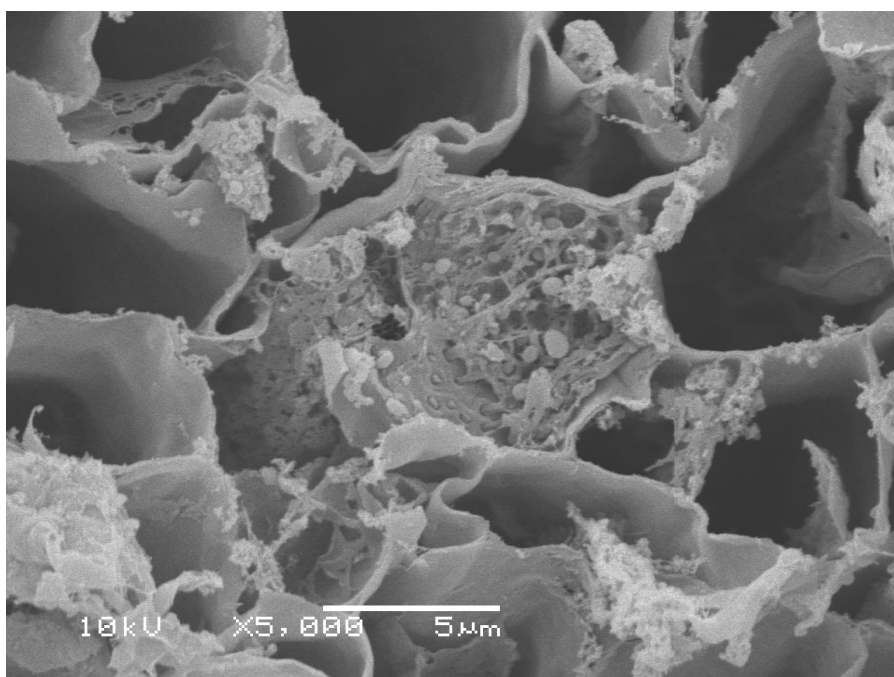


FIGURA 43. Corte transversal feito na base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower® 0,75%.

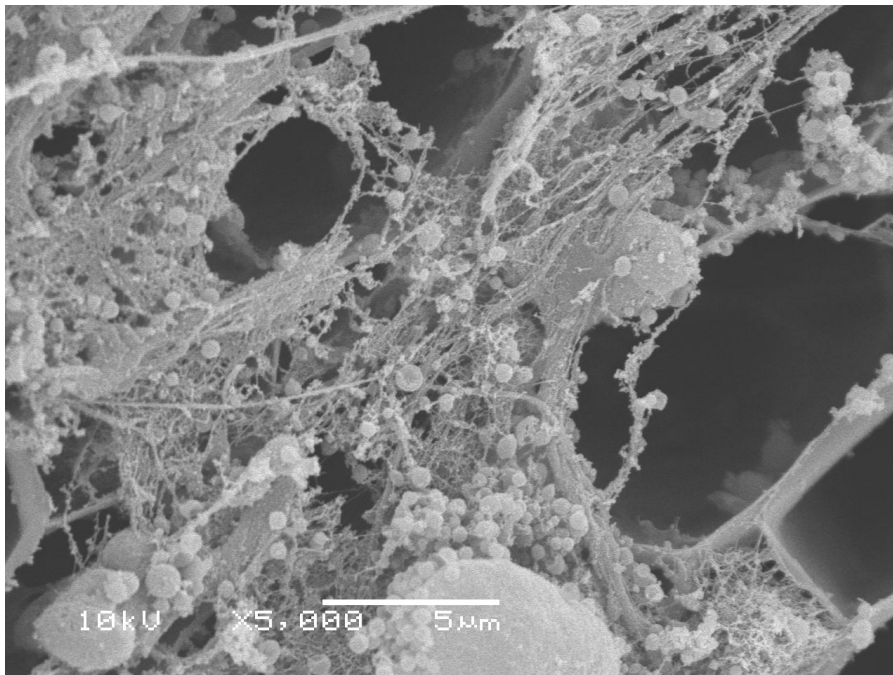


FIGURA 44. Corte transversal feito na altura de 2 cm a partir da base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower[®] 0,75%.

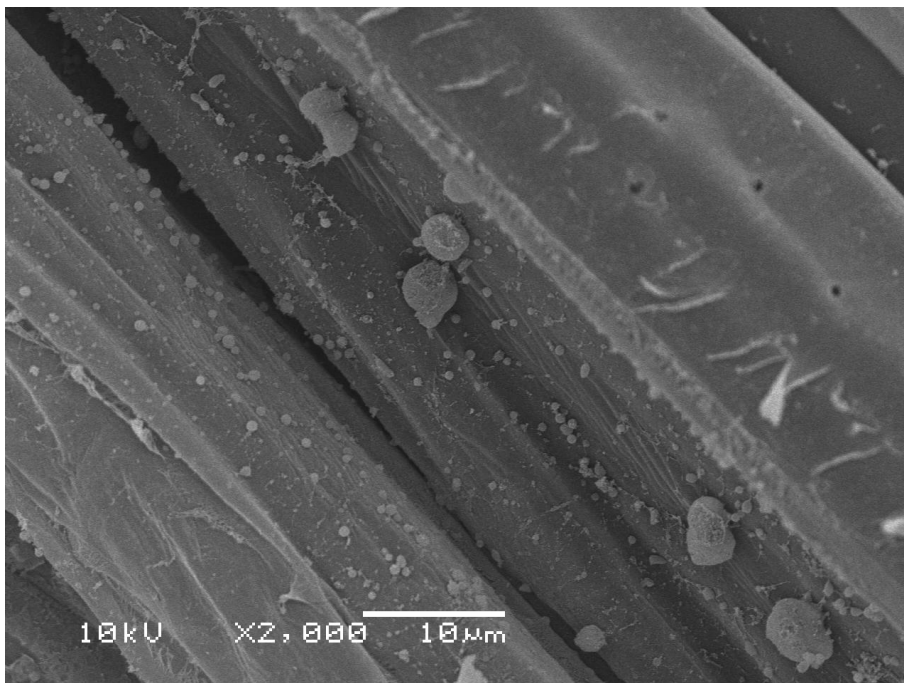


FIGURA 45. Corte longitudinal feito na altura de 2 cm a partir da base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower[®] 0,75%.

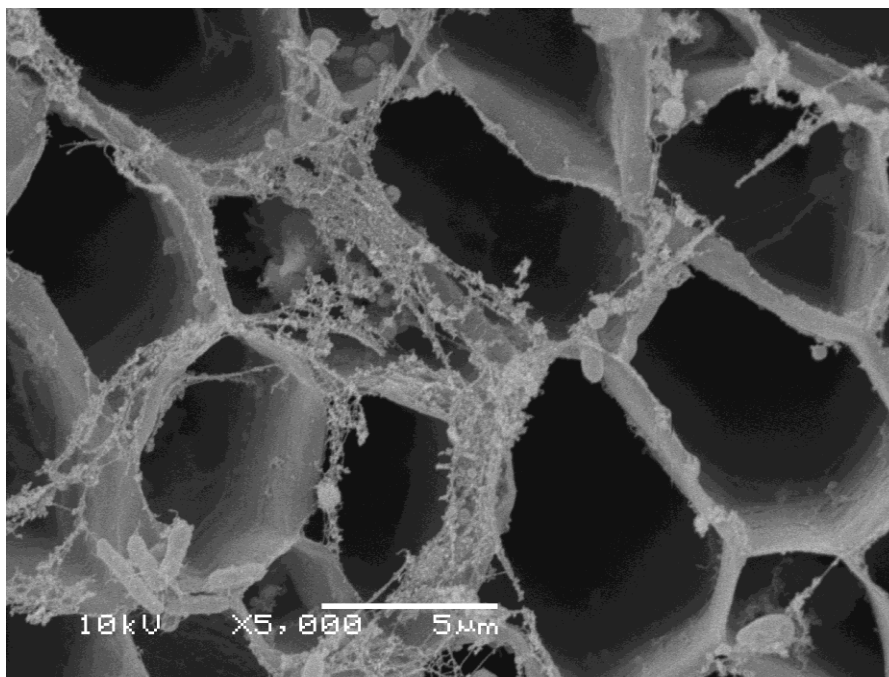


FIGURA 46. Corte transversal feito na altura de 10 cm a partir da base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower[®] 0,75%.

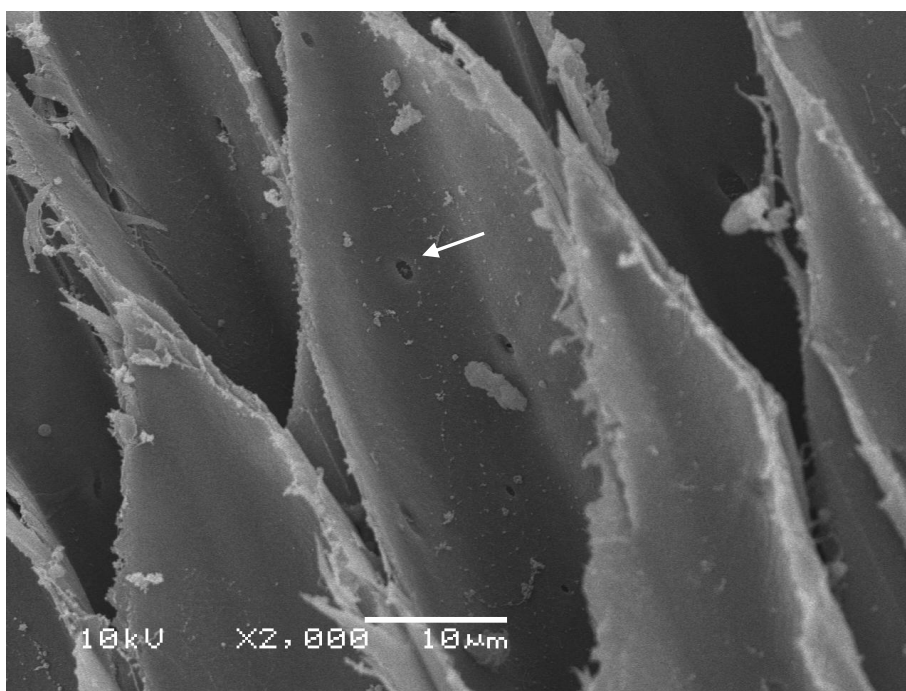


FIGURA 47. Corte longitudinal feito na altura de 10 cm a partir da base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower[®] 0,75%. Poro indicado pela seta.

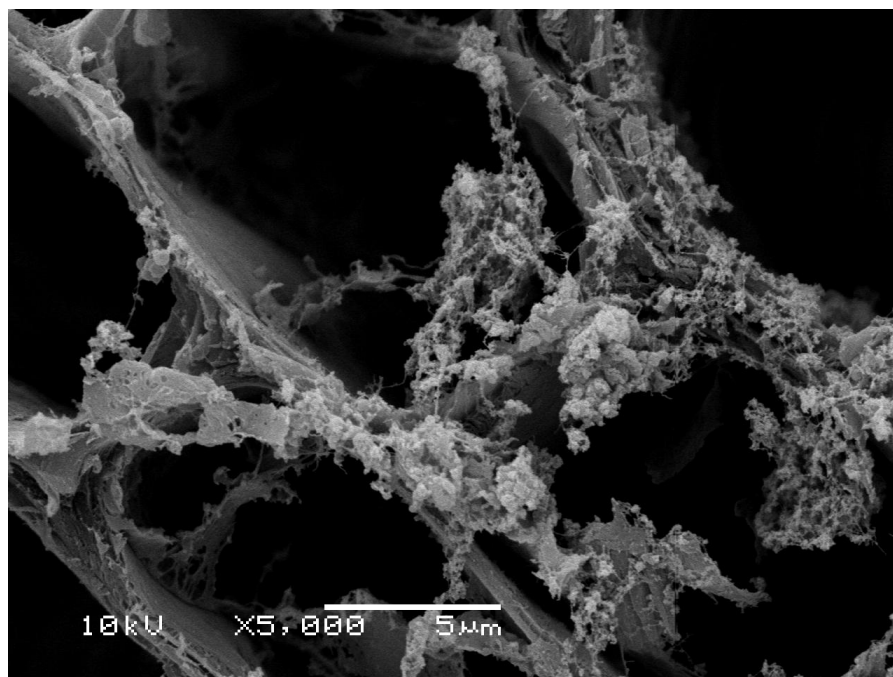


FIGURA 48. Corte transversal feito na base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower[®] 1,5%.

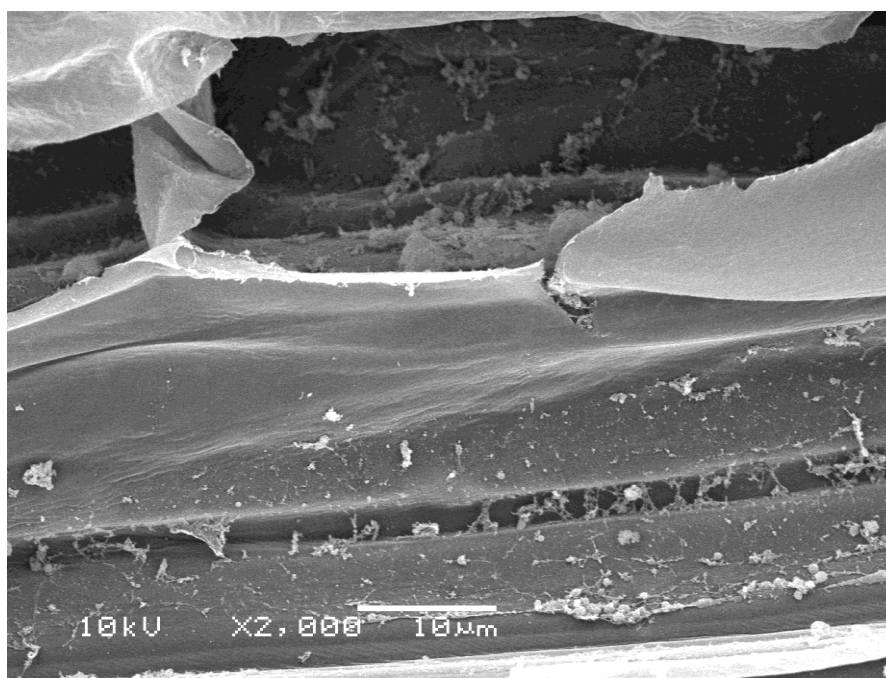


FIGURA 49. Corte longitudinal feito na base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower[®] 1,5%.

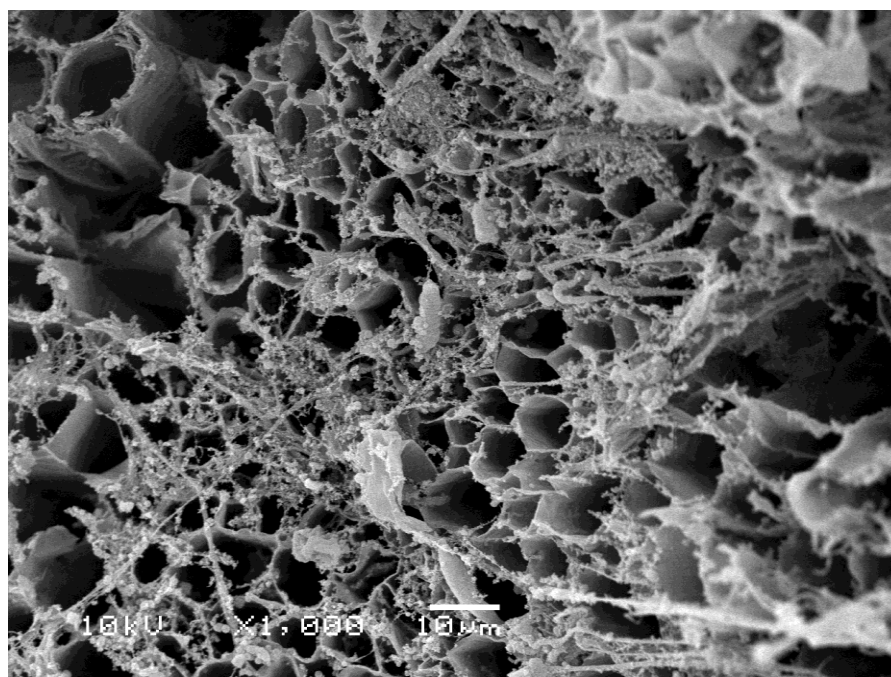


FIGURA 50. Corte transversal feito na altura de 2 cm a partir da base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower[®] 1,5%.

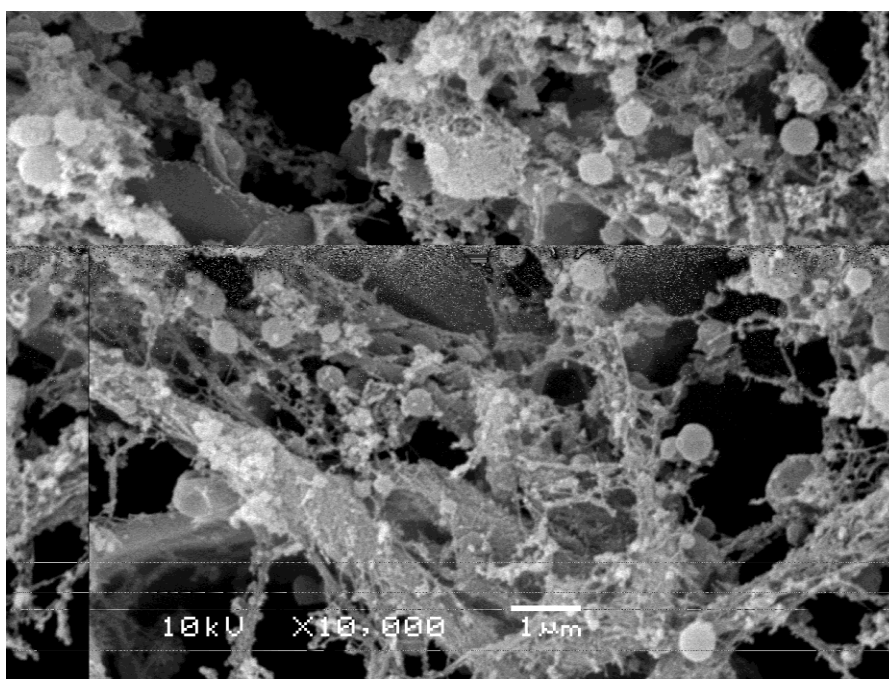


FIGURA 51. Corte transversal feito na altura de 2 cm a partir da base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower[®] 1,5%.

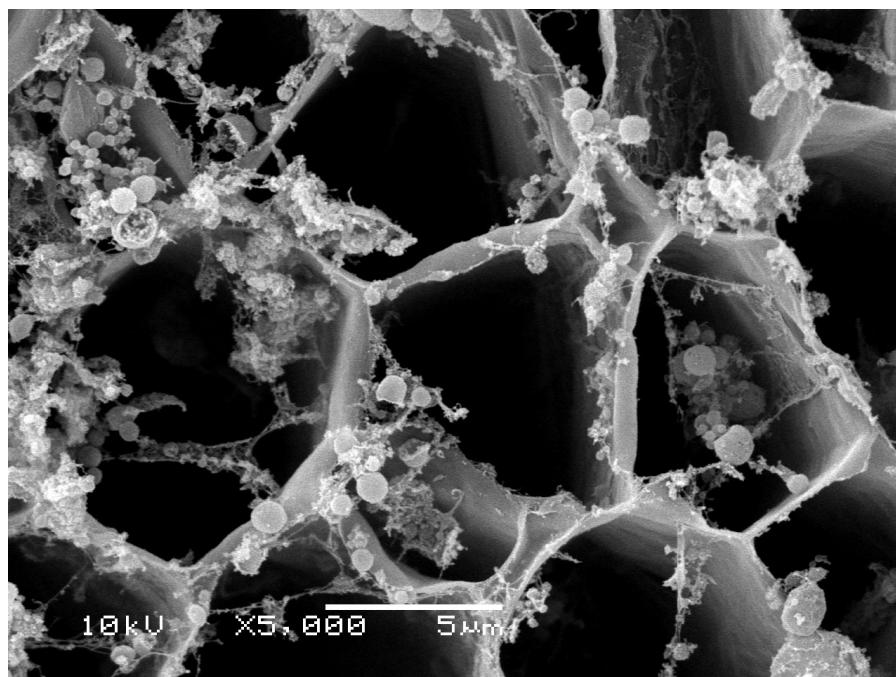


FIGURA 52. Corte transversal feito na altura de 10 cm a partir da base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower[®] 1,5%.

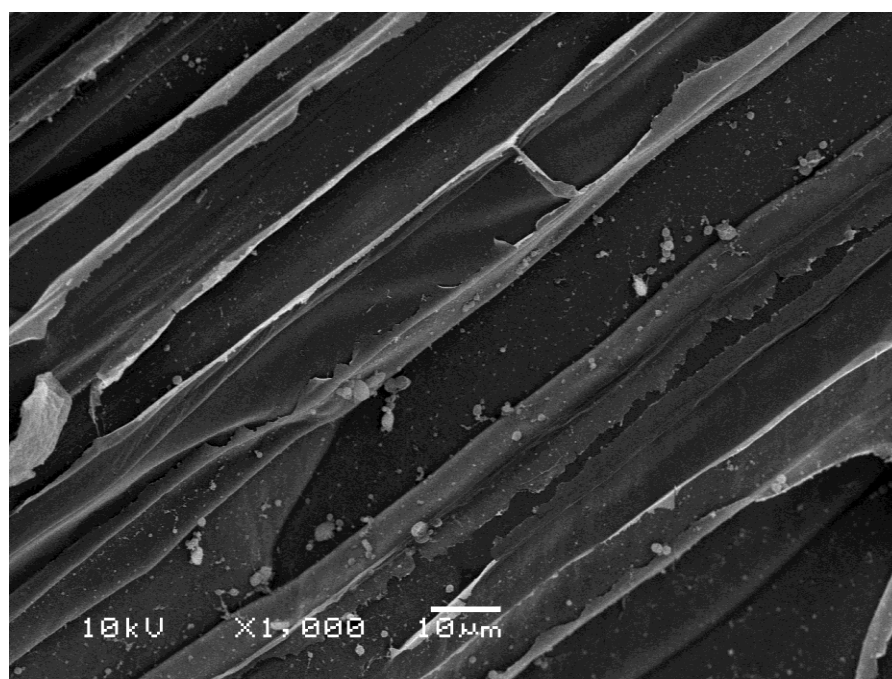


FIGURA 53. Corte longitudinal feito na altura de 10 cm a partir da base da haste de gérbera 'Essandre', após oito dias de vida em vaso submetida ao tratamento com Flower[®] 1,5%.

5 CONCLUSÕES

A rápida senescência das flores de corte parece estar relacionada a uma série de fatores, visto que no presente trabalho não se detectou um fator que isoladamente possa estar influenciando este parâmetro. Além disso, a resposta ao uso de conservantes ou de sacarose parece ser muito específica a espécie de flor de corte, bem como a cultivar.

O uso dos conservantes florais comerciais nas concentrações utilizadas neste trabalho, não se mostra eficaz no aumento da longevidade das hastes florais das espécies estudadas. Contudo, o número de bactérias isoladas do interior das hastes florais de gérberras após sete dias em vaso com adição do conservante floral Flower[®] é significativamente menor.

A quantidade de substâncias de reserva das hastes florais de gérberras não é afetada pela adição dos conservantes florais testados. A adição de sacarose na concentração de 2,5% resulta em maior quantidade de substâncias de reserva nas hastes florais, contudo isso não contribui para maior longevidade destas hastes.

A adição de bactérias as soluções de vaso não afeta a longevidade das hastes florais de gérberras. O número de células bacterianas isoladas do interior de hastes florais é maior após sete dias em vaso, do que no dia da colheita, ou um dia após. As bactérias movimentam-se no interior das hastes florais, podendo ser observada a presença de bactérias até os 20 cm de altura da haste a partir do segundo dia após a colheita, e a partir do sexto dia após a colheita, até os 25 cm de altura de haste.

É possível visualizar bactérias nos tecidos de haste de gérberas, mesmo nas hastes tratadas com conservante floral. Na base das hastes, a presença de bactérias é generalizada, enquanto que a 2 ou 10 cm de altura, são encontradas bactérias somente nos vasos xilemáticos, confirmando que há colonização ascendente via xilema por bactérias.

6 PERSPECTIVAS

Faz-se necessário o estudo de outras dosagens dos conservantes florais aqui utilizados, além de estudos com outros produtos. A formulação dos produtos poderia ser melhor estudada, a fim de se adequar a quantidade de cada componente da fórmula. Estudos com relação à produção de etileno em diferentes tratamentos conservativos também são necessários.

Com relação às bactérias, um estudo mais aprofundado a respeito da formação dos biofilmes seria uma ferramenta útil para futuras formulações de produtos mais eficazes para conservação das hastes em água. A utilização de produtos que possam ser testados para inibir a formação de biofilmes deveria ser objeto de estudos.

Experimentos em que se testa a eficiência do corte periódico da extremidade basal das hastes seriam interessantes, no intuito de verificar se há efeito destes cortes na longevidade, bem como avaliar a dinâmica da população bacteriana nesta situação.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-HUMAID, A. I. Silver thiosulfate prolongs vase life and improves quality of cut gladiolus and rose flowers. **Food, Agriculture & Environment**, Helsinki, v. 2, p. 296-300, 2004.

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, p. 193-198, 2009.

ANTES, R. B. **Oclusão vascular na pós-colheita de rosas e gérberras de corte**. 2007. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

BLOCK, S. S. Definition of terms. In: BLOCK, S. S. (Ed.). **Disinfection, sterilization, and preservation**. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1991. p. 18-25.

BRACKMANN, A. ; BELLÉ, R. A.; BORTOLUZZI, G. Armazenamento de *Zinnia elegans* Jacq. em diferentes temperaturas e soluções conservantes. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 4, n. 1, p. 20-25, 1998.

BRACKMANN, A. et al. Qualidade de *Zinnia elegans* ‘Scarlet’ em soluções conservantes com sacarose. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 10, n. 1, p. 127-129, 2004.

CARDOSO, R. D. L. **Caracterização morfológica e citológica de gérberra: subsídio para o melhoramento genético**. 2007. 175 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2007.

CARNEIRO, T. F. **Manejo pós-colheita de inflorescências de esporinha (*Consolidajacis* Nieuwl.)**. 2001. 66 f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

CARNEIRO, T. F. et al. Influência da sacarose e do corte da base da haste na longevidade de inflorescências de *Zinnia elegans*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1065-1070, 2002.

CHUNG, Y. M. et al. Morphological characteristics and genetic variation of gerbera (*Gerbera hybrida* Hort.). **Journal of Plant Biotechnology**, Oxford, v. 3, p. 145-149, 2001.

CLERKX, A. C. M.; BOEKESTEIN, A.; PUT, H. M. C. Scanning electron microscopy of the stem of cut flowers of *Rosa* cv. 'Sonia' and *Gerbera* cv. 'Fleur'. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 261, p. 97-105, 1989.

CLINE, M. N.; NEELY, D. Wound healing processes in geranium cuttings in relationship to basal stem rot caused by *Pythium ultimum*. **Plant Disease**, St. Paul, v. 67, p. 636-638, 1983.

COORTS, G. D. Internal metabolic changes in cut flowers. **HortScience**, St. Joseph, v. 8, n. 3, p. 195-198, 1973.

CURTI, G. L. et al. Longevidade pós-colheita de inflorescências de girassol. In: SEMINÁRIO SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA - AGRONOMIA, 3., 2009, Dois Vizinhos. **Anais...** Dois Vizinhos: UTFPR, 2009.

CURTI, G. L. **Caracterização de cultivares de girassol ornamental semeados em diferentes épocas no oeste catarinense**. 2010. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2010.

DAMUNUPOLA, J. W.; JOYCE, D. C. When is a vase solution biocide not, or not only, antimicrobial? **Journal of the Japanese Society of Horticultural Science**, Kyoto, v. 77, n. 3, p. 211-228, 2008.

DIAS-TAGLIACOZZO, G. M.; GONÇALVES, C.; CASTRO, C. E. F. Manutenção da qualidade pós-colheita de lírio. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 11, p. 29-34, 2005.

DOLE, J. M.; WILKINS, H. F. *Floriculture principles and species*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999. p. 356-360.

DURIGAN, M. F. B. **Fisiologia e conservação pós-colheita de flores cortadas de gébera**. 2009. 157 f. Tese (Doutorado) – Programa de pós-graduação em Produção Vegetal, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2009.

DURKIN, D.; KUC, R. Vascular blockage and senescence of the cut rose flower. **Proceedings of the American Society of Horticultural Science**, Alexandria, v. 89, p. 683-688, 1966.

EASON, J. R. et al. Physiological changes associated with *Sandersonia aurantiaca* flower senescence in response to sugar. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 12, n. 1, p. 43-50, 1997.

FERREIRA, L. D. B. et al. Durabilidade de inflorescências de *Alpinia purpurata* var. Red Ginger, tratadas com soluções de sacarose. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 3, p. 164-168, 2008.

FARAGHER, J. et al. **Postharvest handling of Australian flowers**: Australian native plants and related species: a practical workbook: a report of the Rural Industries Research And Development Corporation. Barton ACT: RIRDC, 2002. 216 p.

FINGER F. L.; CARNEIRO, T. F.; BARBOSA, J. G. Senescência pós-colheita de inflorescências de esporinha (*Consolida ajacis*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, p. 533-537, 2004.

FUJINO, D. W.; REID, M. S. Factors affecting the vase life of fronds of maidenhair fern. **Scientia Horticulturae, Amsterdam**, v. 21, p. 181- 188, 1983.

FUKASAWA, S. T. et al. Conservação e aumento da longevidade floral de Lisianthus. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/44_081.pdf>. Acesso em: 25 set. 2010.

GRIESBACH, R. J. et al. Tissue culture in the improvement of Eustoma. **Hortscience**, Alexandria, v. 23, n. 4, p. 790-791, 1988.

HALEVY, A. H.; MAIAK, S. Senescence and postharvest physiology of cut flowers: part 1. **Horticultural Reviews**, New York, p. 204-236, 1979.

HAN, S. S. Postharvest handling of cut *Heuchera sanguinea* Engelm. flowers: Effects of sucrose and silver thiosulfate. **Hortscience**, Alexandria, v. 33, n. 4, p. 731-733, 1998.

HARDENBURG, R. E.; WATADA, A. E.; WANG, C. Y. **The commercial storage of fruits, vegetables and florist and nursery stocks**. Washington: U. S. Department of Agriculture, 1986. 136 p. (Agriculture Handbook, 66).

HO, L. C.; NICHOLS R. Translocation of ¹⁴C-sucrose in relation to changes in carbohydrate content in rose corollas cut at different stages of development. **Annals of Botany**, Oxford, v. 41, p. 227-242, 1977.

IBRAFLOR. **Instituto Brasileiro de Floricultura**. Disponível em: <www.ibraflor.com.br>. Acesso em: 03 set. 2009.

ICHIMURA, K. Improvement of postharvest life in several cut flowers by the addition of sucrose. **Japan Agricultural Research Quarterly**, Tokyo, v. 32, n. 3, p. 275- 280, 1998.

ICHIMURA, K.; SUTO, K. Effects of the time of sucrose treatment on vase life, soluble carbohydrate concentrations and ethylene production in cut sweet pea flowers. **Plant Growth Regulation**, Amsterdam, v. 28, n. 2, p. 117-122, 1999.

ICHIMURA, K.; KOJIMA, K.; GOTO, R. Effects of temperature, 8-hidroxyquinoline sulphate and sucrose on the vase life of cut rose flowers. **Postharvest Biology and Technology**. Amsterdam, v. 15, n. 1, p. 33-40, 1999.

INFOAGRO. **El cultivo de la gerbera**. Disponível em: <www.infoagro.com>. Acesso em: 18 jun. 2009.

JONES, R. B.; FARAGHER, J. D.; VAN DOORN, W. G. Water relations of cut flowering branches of *Thryptomene calycina* (Lindl.) Stapf. (Myrtaceae). **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 3, p. 57-67, 1993.

JONES, R. B.; HILL, M. The effect of germicides on the longevity of cut flowers. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 118, p. 350-354, 1993.

JOYCE, D. C. et al. Effects of cold storage on cut *Grevillea* 'Sylvia' inflorescences. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 18, p. 49-56, 2000.

JOWKAR, M. M. Effects of different compounds on the microbial population of cut 'Shiraz narcissus' vase solution. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 682, p. 1705- 1708, 2005.

JUNG, M.; KÄMPF, A. N. Conservação de cravos após a colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 229-232, 1989.

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

JUNQUEIRA, A. H. & PEETZ, M. S. **A floricultura brasileira no contexto da crise econômica e financeira mundial**. Disponível em: <www.hortica.com.br>. Acesso em: 10 dez. 2010.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Análise conjuntural do comércio exterior da floricultura brasileira. Disponível em: <www.florestropicais.net>. Acesso em: 10 dez. 2010.

KALTALER, R. E. L.; STENPOKUS, P. L. Uptake and metabolism of sucrose in cut roses. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, New York, n. 99, p. 490-493, 1974.

KATES, S. G. et al. Indigenous multiresistant bacteria from flowers in hospital and nonhospital environments. **American Journal of Infection Control**, New York, v. 19, n. 3, p. 156-161, 1991.

KETSA, S.; PIYASAENGTHONG, Y.; PRATHUANGWONG, S. Mode of action of AgNO₃ in maximizing vase life of *Dendrobium* "Pompadour" flowers. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 5, p. 109- 117, 1995.

KNEE, M. Selection of biocides or use in floral preservatives. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 18, n. 3, p. 227-234, 2000.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeias produtivas de flores e mel**. Brasília, 2007. 137 p. (Serie Agronegócios, 9).

MAPELI, A. M. **Influência de soluções preservativas, anti-etilênicas e da refrigeração na conservação pós-colheita de flores de Epidendrum ibaguense Kunth (Orquidaceae)**. Tese (Doutorado em Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

MARKHART, A. T.; HARPER, M. S. Deleterious effects of sucrose in preservative solutions on leaves of CUT roses. **Hortscience**, St. Joseph, v. 30, p. 1429- 1432, 1995.

MAROUSKY, F. J. Water relations, effects of flower preservatives on bud opening and keeping quality on cut flowers. **HortScience**, St. Joseph, v. 7, n. 2, p. 114-116, 1972.

MERCURIO, G. **Gérbera cultivation in greenhouse**. The Netherlands: Schreurs, 2002. Cap.13, p. 173-175.

NICHOLS, R. Senescence of the cut carnation flower: respiration and sugar status. **Journal of Horticultural Science**, London, v. 48, p. 111-121, 1973.

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

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

O'TOOLE, G. A.; KOLTER, R. Flagellar and twitching motility are necessary for *Pseudomonas aeruginosa* biofilm development. **Molecular Microbiology**, Salem, v. 30, p. 295-304, 1998. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2958.1998.01062.x/full>>. Acesso em: 03 mar. 2011.

PARUPS, E. V. Disc electrophoresis of proteins of senescing and fresh leaves and petals of certain ornamental plants. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 96, p. 168-171, 1971.

PARUPS, E. V.; CHAN, A. P. Extension of vase-life of cut flowers by use of isoascorbate-containing preservative solutions. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 98, p. 22-26, 1973.

PARUPS, E. V.; MOLNAR, J. M. Histochemical study of xylem blockage in cut roses. **Journal of the American Society of Horticultural Science**, New York, v. 97, p. 532-534, 1972.

PAULIN, A. Metabolism glucidique et proteique de la fleur d'oeillet alimentée ou notavec une solution de saccharose. **Acta Horticulturae**, Antibes, v. 71, p. 241- 257, 1977.

POMPODAKIS, N. E. et al. Effects of vase solution pH and abscisic acid on the longevity of cut "Baccara" roses. **Journal Horticulturae Science Biotechnology**, Ashford Kent, v. 79, p. 828- 832, 2004.

PUT, H. M. C. et al. Aluminum sulfate restricts migration of *Bacillus subtilis* in xylem of cut roses- a scanning electron microscope study. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 51, p. 261- 274, 1992.

PUT, H. M. C. micro-organisms from freshly harvested cut flower stems and developing during the vase life of chrysanthemum, gerbera and rose cultivars. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 43, n. 1-2, p. 129-144, 1990.

REID, M. S.; DODGE, L. L. Flowers handlers: Sanitation is crucial. **Perishables Handling Quarterly Issue**, Davis, n. 92, p. 06-07, 1997.

REID, M. Fresh flower food. **Corf News**, California, v. 4, p. 1-4, 2000.

ROH., M.S. et al. *Eustoma grandiflorum*. In: HALEVY, A. H. (Ed.). **CRC handbook of flowering**. Florida: CRC Press, 1989. v. 6. p. 322-327.

SANGALLI, A.; SACALON, S. P. Q.; CARVALHO, J. C. L. Perda de massa de flores de capuchinha após armazenamento. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 25, p. 471-474, 2007.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Unidade produtora de flores de corte**. Vitória: SEBAE, 1999. 38 p. (Série Perfil de Projetos).

SILVEIRA, R. B. A. **Floricultura no Brasil**. Disponível em: <www.uesb.br>. Acesso em: 10 dez. 2010.

SISLER, E. C.; BLANKENSHIP, S. M. Diazocyclopentadiene, a light sensitive reagent for the ethylene receptor. **Plant Growth Regulation**, New York, v. 12, n. 1-2, p. 125-132, 1993.

STEVENS, A. **Field grown cut flowers**. 2. ed. Edgerton: Avatar's World, 1998. p. 189-191.

STOVER, C. K. et al. **Complete genome sequence of *Pseudomonas aeruginosa* PA01, an opportunistic pathogen**. Disponível em: <<http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN &cpsid=1485318>>. Acesso em: 02 mar. 2011.

VAN DOORN, W. G.; SCHURER, K.; DE WITTE, Y. Role of endogenous bacteria in vascular blockage of cut rose flowers. **Journal of Plant Physiology**, Stuttgart, v. 134, n. 3, p. 375- 381, 1989.

VAN DOORN, W. G.; PERIK, R. R. J. Hidroxyquinoline citrate and low pH prevent vascular blockage in stems of cut rose flowers by reducing the number of bacteria. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 115, n. 6, p. 979-981, 1990.

VAN DOORN, W. G.; WITTE, Y. Effect of dry storage on bacterial counts in stems of cut rose flowers. **HortScience**, Virginia, v. 12, n. 26, p. 1521-1522, 1991.

VAN DOORN, W. G. et al. Effects of vase-water bacteria on the senescence of cut carnation flowers. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 1, n. 2, p. 161-168, 1991.

VAN DOORN, W. G.; REID, M. S. Role of ethylene in flower senescence of *Gypsophila paniculata* L. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 1, p. 265-272, 1992.

VAN DOORN, W. G. Water relations of cut flowers. **Horticultural Review**, New York, 18, p. 1-85, 1997.

VAN DOORN, W. G.; WITTE, Y. Sources of the bacteria involved in vascular occlusion of cut rose flowers. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 122, n. 2, p. 263-266, 1997.

VAN DOORN, W. G. Water relations of cut flowers. II. Some species of tropical provenance. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 482, 1999.

VAN MEETEREN, U. Water relations and keeping-quality of cut Gerbera flowers. I. The cause of stem break. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 8, p. 65-74, 1978.

VAN MEETEREN, U.; GALARZA, L. A.; VAN DOORN, W. G. Inhibition of water uptake after dry storage of cut flowers: Role of aspired and wound-induced processes in *Crysanthemum*. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 41, n. 1, p. 70-77, 2006.

VEILING HOLAMBRA. Cooperativa. Disponível em: <www.veiling.com.br>. Acesso em: 10 dez. 2010.

WITTE, Y.; VAN DOORN, W. G. Identification of bacteria in the vase water of roses, and the effect of the isolated strains on water uptake. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 35, n. 3-4, p. 285-291, 1988.

WITTE, Y.; VAN DOORN, W. G. The Mode of action of bacteria in the vascular occlusion of cut rose flowers. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 298, p. 165-170, 1991. Disponível em: <http://www.actahort.org/members/showpdf?booknrarnr=298_19>. Acesso em: 03 mar. 2011.

WITTE, Y.; VAN DOORN, W.G. Effect of bacteria on scape bending in cut *Gerbera jamesonii* flowers. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 119, n. 3, p. 568-571. 1994.

YANG, S. F.; HOFFMAN N. E. Ethylene biosynthesis and its regulation in higher plants. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, v. 35, p. 155-189, 1984.

ZAGORY, D.; REID, M. S. Role of vase solution microorganisms in the life of cut flowers. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 1, p. 154-158, 1986.

8 APÊNDICES

APÊNDICE 1. Resultado do Teste Api 20e para IB1

16/2/2011 apiweb™ - Resultado de identificação
 Biomerieux s/a - sao paulo

API 20 EV4.1

-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+		
1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4
ONPG	ADH	LDC	ODC	GIT	H ₂ S	URE	TDA	IND	VP	GEL	GLU	MAN	INO	SOR	RHA	SAC	MEL	AMY	ARA	OX
↑	2	↑	2	↑	2	↑	2	↑	6	↑	0	↑	4	↑	6	↑				

1	2	4	1	2	4
NO ₂	N ₂	MOB	McC	OF-O	OF-F
↑		↑			↑

REFERÊNCIA DATA
 COMENTÁRIO 16-02-2011

PERFIL DUVIDOSO

Galeria API 20 EV4.1
 Perfil 2 2 2 6 0 4 6
 Nota(s)

Taxons significativos	% ID	T	Teste(s) por aproximação			
Pseudomonas aeruginosa	76.4	0.26	TDA 0%	MEL 10%	ARA 25%	
Pseudomonas fluorescens/putida	23.5	0.17	TDA 0%	GLU 25%	MEL 25%	ARA 20%

Taxon seguinte	% ID	T	Teste(s) por aproximação			
Pseudomonas luteola	0.1	0.0	ONPG 86%	TDA 0%	GEL 13%	MEL 15%
			OX 0%			

Teste(s) complementare(s)	42°C	Tween 80	NO3-->N2
Pseudomonas aeruginosa	98%	94%	56%
Pseudomonas fluorescens	2%	+(-)	0%
Pseudomonas putida	4%	-	0%

Fechar Imprimir

apiweb.biomerieux.com/servlet/Identify 1/1

APÊNDICE 2. Resultado do Teste Api 20e para IB2

16/2/2011 apiweb™ - Resultado de identificação
 Biomerieux s/a - sao paulo

API 20 E V4.1

-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-
1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4
ONPG	ADH	LDC	ODC	CIT	H ₂ S	URE	TDA	IND	VP	GEL	GLU	MAN	INO	SOR	RHA	SAC	MEL
↑	2	↑	2	↑	2	↑	2	↑	6	↑	0	↑	4	↑	0	↑	

1	2	4	1	2	4
NO ₂	N ₂	MOB	McC	OF-O	OF-F
↑		↑		↑	

REFERÊNCIA	DATA
	16-02-2011
COMENTÁRIO	

PERFIL INACEITÁVEL

Galeria	API 20 E V4.1
Perfil	2 2 2 6 0 4 0
Nota(s)	

Taxons significativos	% ID	T	Teste(s) por aproximação
Pseudomonas aeruginosa			TDA 0% MEL 10% OX 97%
Pseudomonas luteola			ONPG 86% TDA 0% GEL 13% MEL 15% ARA 85%
Pseudomonas fluorescens/putida			TDA 0% GLU 25% MEL 25% OX 99%
Taxon seguinte	% ID	T	Teste(s) por aproximação
Chromobacterium violaceum			TDA 0% MEL 0% OX 99%

⊞ Fechar
⊞ Imprimir

apiweb.biomerieux.com/servlet/Identify 1/1

APÊNDICE 3. Resultado do Teste Api 20e para IB4

16/2/2011 apiweb™ - Resultado de identificação
 Biomerieux s/a - sao paulo

API 20 EV4.1

+			-			+			-			+			-			+			-			+			+			+		
1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4			
ONPG	ADH	LDC	ODC	CIT	H ₂ S	URE	TDA	IND	VP	GEL	GLU	MAN	INO	SOR	RHA	SAC	MEL	AMY	ARA	OX												
↑	5	↑	↑	2	↑	2	↑	2	↑	2	↑	0	↑	0	↑	0	↑	7	↑													

1	2	4	1	2	4
NO ₂	N ₂	MOB	McC	OF-O	OF-F
↑		↑			↑

REFERÊNCIA	DATA
IB4	16-02-2011
COMENTÁRIO	

PERFIL INACEITÁVEL

Galeria	API 20 EV4.1
Perfil	5 2 2 0 0 7
Nota(s)	

Taxons significativos	% ID	T	Teste(s) por aproximação
Burkholderia cepacia			LDC 25% TDA 0% AMY 7% ARA 20%
Taxon seguinte	% ID	T	Teste(s) por aproximação
Aeromonas hydrophila/caviae/sobria 1			ADH 90% LDC 25% CIT 25% TDA 0%
			IND 85% GLU 99% MAN 99% SAC 97%

Fechar Imprimir