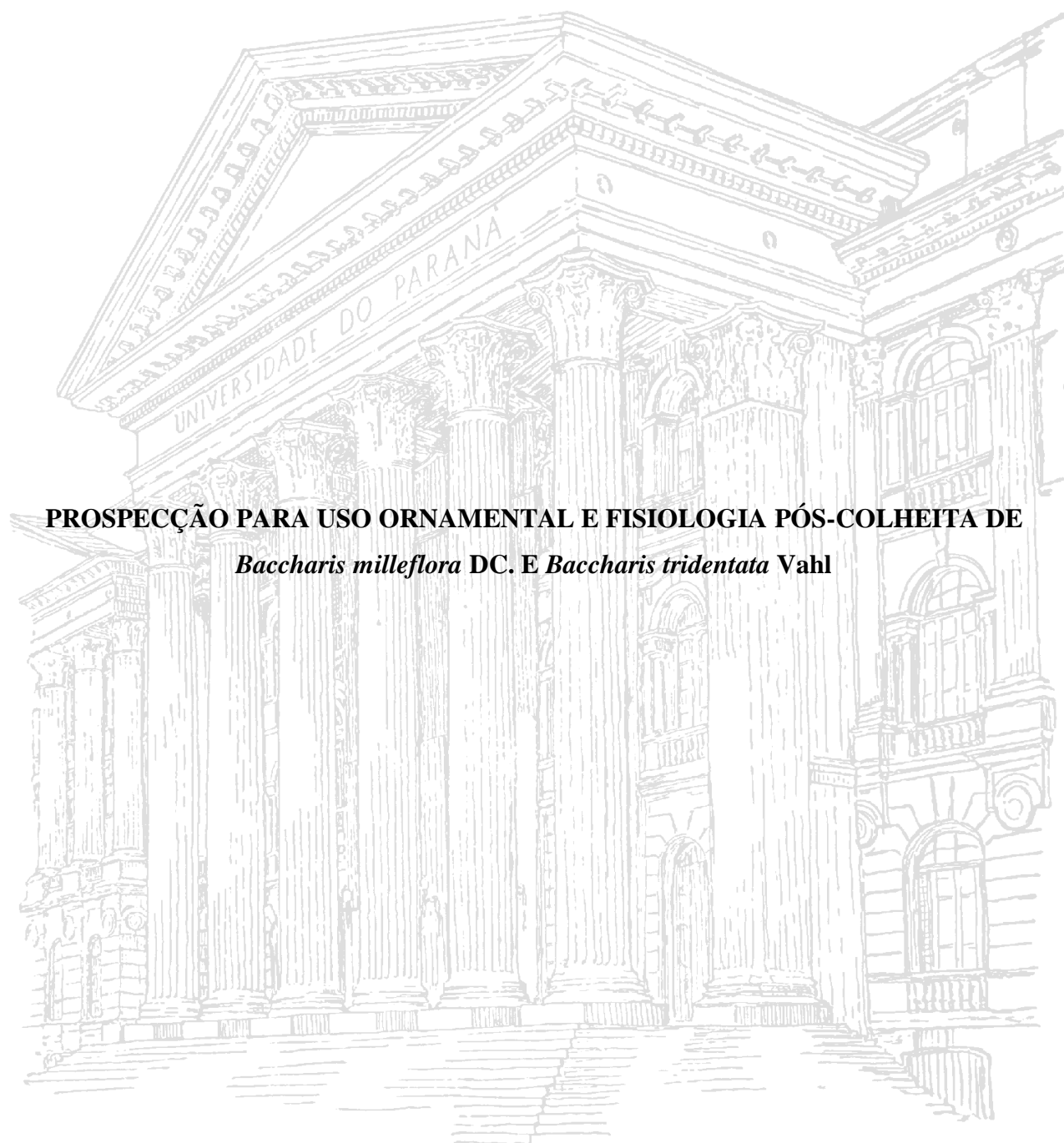


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GRASIELA BRUZAMARELLO TOGNON



**PROSPECÇÃO PARA USO ORNAMENTAL E FISIOLOGIA PÓS-COLHEITA DE
Baccharis milleflora DC. E *Baccharis tridentata* Vahl**

CURITIBA

2015

GRASIELA BRUZAMARELLO TOGNON

**PROSPECÇÃO PARA USO ORNAMENTAL E FISIOLOGIA PÓS-COLHEITA DE
Baccharis milleflora DC. E *Baccharis tridentata* Vahl**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientadora: Prof. Dr^a. Francine Lorena Cuquel

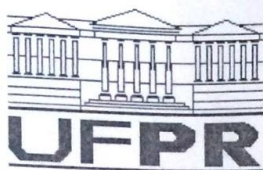
**CURITIBA
2015**

T645 Tognon, Grasiela Bruzamarello
Prospecção para uso ornamental e fisiologia pós-colheita
de *Baccharis milleflora* DC. E *Baccharis tridentata* Vahl /
Grasiela Bruzamarello Tognon. –
Curitiba, 2015.
116 f. : il.

Orientador: Francine Lorena Cuquel
Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná.
Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em
Agronomia – Produção Vegetal

1. Plantas ornamentais – Cultivo. 2. Asteraceae.
3. Flores – Semente. I. Cuquel, Francine Lorena. II. Universidade
Federal Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós-
Graduação em Agronomia – Produção Vegetal. III. Título.

CDU 635.92:581.46



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGRONOMIA - PRODUÇÃO VEGETAL

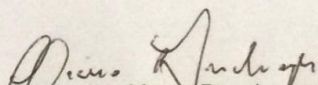


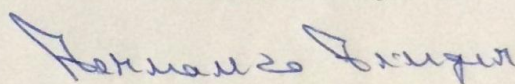
PARECER

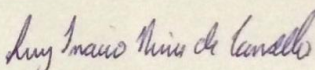
Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, reuniram-se para realizar a arguição da Tese de DOUTORADO, apresentada pela candidata **GRASIELA BRUZAMARELLO TOGNON**, sob o título "**PROSPECÇÃO PARA USO ORNAMENTAL E FISIOLOGIA PÓS-COLHEITA DE *Baccharis milleflora* DC. E *Baccharis tridentata* VAHL**", para obtenção do grau de Doutor em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

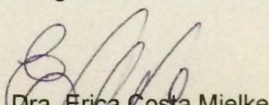
Após haver analisado o referido trabalho e argüido a candidata são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Tese.

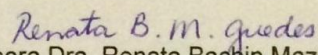
Curitiba, 20 de Fevereiro de 2015.

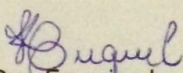

Professor Dr. Cícero Deschamps
Coordenador do Programa


Professor Dr. Fernando Finger
Primeiro Examinador


Professor Dr. Ruy Inácio Neiva de Carvalho
Segundo Examinador


Dra. Érica Costa Mielke
Terceira Examinadora


Professora Dra. Renata Bachin Mazzini Guedes
Quarta Examinadora


Professora Dra. Francine Lorena Cuquel
Presidente da Banca e Orientadora

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais: Wladimir e Ilse, por acreditarem em mim, pelo apoio sempre dado e por respeitarem as minhas escolhas profissionais ao longo desses anos. Ao meu irmão Renã pelo companheirismo.

À minha orientadora Dr^a Francine L. Cuquel pela forma carinhosa e dedicada com a qual me orientou ao longo desses quatro anos. Obrigada pela amizade, confiança e incentivo em todos os momentos, sem o seu apoio eu não teria chegado até aqui.

Agradeço aos professores Dr^a Maristela Panobianco, Dr^a María Nieves Goicoechea, Dr^a Katia Christina Zuffellato-Ribas, Dr. Fernando L. Finger, Dr. Walmes Marques Zeviani e Dr^a Renata B. Mazzini-Guedes, pelo conhecimento, dedicação e exemplos.

Obrigada aos funcionários da Univesidade, Lucimara, Maria Emília, Josélia e Armando, pela ajuda sempre tão preciosa.

Agradeço aos floristas da Agapanthus e da Gazebo pela colaboração no trabalho.

A todos os amigos e companheiros de jornada: Alex, Camila, Bruna, Nogueira, Carol, Marcelle, Eliseu, Emy, Gustavo, Bebeto, Nomura, Felipe e Débora que estiveram sempre presentes, obrigada pelas conversas, risos e ajuda. Em especial a Mariana, Wanderlei e Rosemeire, pelo suporte e cumplicidade nas tantas horas de aperto.

Obrigada às estagiárias, Daniele, Aline, Michelle, pelo auxílio. Meu mais sincero agradecimento a Luciane, que foi mais que uma estagiária, tornou-se amiga, pupila e companheira para todas as horas.

Às *roommates* mais pacenciosas Gaby, Helleine e Manu, obrigada pela força, incentivo e compreensão. Aos amigos hispano-brasileiros, Julia, Carol, Zé e Janaína, responsáveis por tonar uma jornada de seis meses inesquecível. E aos amigos de Passo Fundo, Curitiba e do resto do mundo, que mesmo às vezes longe dos olhos, estiveram sempre perto do coração.

À Universidade Federal do Paraná, em especial ao Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo pela acolhida e à coordenação do Programa de Pós-graduação pela eficiência e colaboração. À Universidad de Navarra por oportunizar meu estágio sanduiche.

À Capes pela concessão da bolsa.

RESUMO

O mercado da floricultura se caracteriza pelo constante lançamento de novos produtos, necessários para atender um consumidor exigente e sempre em busca de novidades. A prospecção e identificação de espécies nativas também é uma forma de inserção de novas plantas ornamentais, além disso, o conhecimento do potencial ornamental da flora nativa é imensamente valioso, pois pode tornar-se uma forma de preservação de espécies ameaçadas, podendo reduzir as perdas de biodiversidade através de produção para fins comerciais. Contudo, a produção de nativas esbarra na falta de informações sobre cultivo, manejo e durabilidade pós-colheita dessas plantas. Em virtude disso são necessários estudos que abordem tais aspectos em espécies nativas de cada região, para facilitar sua inserção no mercado local. Com ocorrência frequente na paisagem do Sul do Brasil, as espécies *Baccharis milleflora* e *Baccharis tridentata*, apresentam hastes longas e exuberantes, folhas com formato diferenciado e coloração verde brilhante, para serem utilizadas como folhagem de corte na confecção dos mais diversos tipos de arranjos florais. Entretanto, ainda não tiveram seu potencial ornamental explorado. Assim o presente estudo teve como objetivos avaliar o potencial ornamental por profissionais da floricultura, definir a viabilidade e potencial de conservação das sementes, e gerar informações sobre o manejo e durabilidade pós-colheita das espécies *B. milleflora* e *B. tridentata*. Os resultados obtidos na pesquisa são apresentados e discutidos em cinco capítulos que compõem o trabalho.

Palavras-chave: Asteraceae, análise sensorial, floricultura, folhagem de corte, planta nativa, pré-resfriamento, viabilidade de sementes.

ABSTRACT

The floriculture market is characterized by the constant introduction of new products, these releases are necessary to attend a demanding consumer and always in search of news. Prospecting and identification of native is also a way to insertion of new ornamentals, in addition, knowledge of the ornamental potential of native flora is immensely valuable because it can become a way of preservation of endangered species, which may reduce the loss of biodiversity through the production for commercial purposes. However, production of native is hindered by a lack of information on cultivation, management and post-harvest of these plants. Because of this, studies are needed to address these aspects of native species in each region to facilitate their integration in the local market. With frequent occurrence in the landscape of southern Brazil, the species *Baccharis milleflora* and *Baccharis tridentata* have long stems and lush leaves with a different format and bright green color, showing up potential to be used as cut foliage in the preparation of various types of floral arrangements, nevertheless not yet had their ornamental potential explored. The present study aimed to: evaluate the ornamental potential, define the viability and potential of seed conservation, and generate information on the handling and durability post harvest of species *B. milleflora* e *B. tridentata*. The results obtained in this research are presented and discussed in five chapters that comprise the study.

Keywords: Asteraceae, cut foliage, floriculture, native plants, seed viability, sensory analysis, pre-cooling.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	<i>Baccharis milleflora</i> DC. A) haste, B) aspecto geral da planta (Fonte: Autor).....	18
Figura 2.	<i>Baccharis tridentata</i> Vahl A) haste, B) aspecto geral da planta (Fonte: Autor).....	19
Figura 3.	Hastes de A) <i>Baccharis milleflora</i> DC. e B) <i>Baccharis tridentata</i> Vahl (Fonte: Autor).....	35
Figura 4.	Arranjo estilo linear cheio (<i>line-mass arrangements</i>) confeccionado com hastes de <i>Baccharis milleflora</i> DC. e <i>Baccharis tridentata</i> Vahl (Fonte: Autor).....	35
Figura 5.	A) Sementes sem papus; B) plântula normal de <i>Baccharis tridentata</i> Vahl: a – raiz primária, b – hipocótilo, c – folhas cotiledonares (Fonte: Autor).....	48
Figura 6.	A) Sementes com presença de papus; B) plântula normal de <i>Baccharis milleflora</i> DC.: a – raiz primária, b – hipocótilo, c – folhas cotiledonares (Fonte: Autor).....	49
Figura 7.	Porcentagem e índice de velocidade de germinação de sementes de <i>Baccharis milleflora</i> DC., submetidas a diferentes temperaturas (20, 25, 30 e 20-30 °C).....	50
Figura 8.	Porcentagem e índice de velocidade de germinação de sementes de <i>Baccharis tridentata</i> Vahl, submetidas a diferentes temperaturas (20, 25, 30 e 20-30 °C).....	51
Figura 9.	Porcentagem e índice de velocidade de germinação (IVG) de <i>Baccharis milleflora</i> DC., durante seis meses de armazenamento em duas temperaturas (5 °C e 18 °C).....	52
Figura 10.	Porcentagem de germinação de sementes de <i>Baccharis tridentata</i> Vahl durante seis meses de armazenamento, em diferentes temperaturas e embalagens.....	53
Figura 11.	Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de <i>Baccharis tridentata</i> Vahl durante seis meses de armazenamento, em diferentes temperaturas e embalagens.....	54
Figura 12.	Critérios de avaliação da senescência de hastes de <i>Baccharis milleflora</i> DC. A) nota 1 B) nota 2 e C) nota 3 (sem valor comercial) (Fonte: Autor).....	70
Figura 13.	Perda de massa fresca das hastes de <i>Baccharis milleflora</i> DC. submetidas ao pré-resfriamento na durabilidade pós-colheita.....	71
Figura 14.	Açúcares totais solúveis em hastes de <i>Baccharis milleflora</i> DC. submetidas ao pré-resfriamento na durabilidade pós-colheita.....	71
Figura 15.	Variáveis de cor da escala CIELAB a* (A) e b*(B) de hastes de <i>Baccharis milleflora</i> DC. submetidas ao pré-resfriamento na durabilidade pós-colheita.....	72
Figura 16.	Atividade da enzima polifenoloxidase (PPO) nas hastes de <i>Baccharis milleflora</i> DC. submetidas a solução de vaso contendo água de torneira (controle), ácido cítrico (100 mg L ⁻¹), metabissulfito de sódio (10 mM), ácido cítrico (100 mg L ⁻¹) + sacarose (4%) e metabissulfito de sódio (10 mM) + sacarose (4%), na primavera, verão, outono e inverno.....	73
Figura 17.	Critérios de avaliação da senescência de hastes de <i>Baccharis tridentata</i> Vahl. A) nota 1, B) nota 2 C) nota 3 (sem valor comercial) (Fonte: Autor).....	93
Figura 18.	Perda de massa fresca das hastes de <i>Baccharis tridentata</i> Vahl submetidas ao pré-resfriamento na durabilidade pós-colheita.....	93

Figura 19.	Variáveis de cor a^* (representa a degradação da coloração verde) das hastes de <i>Baccharis tridentata</i> Vahl submetidas ao pré-resfriamento na durabilidade pós-colheita.....	94
Figura 20.	Atividade da enzima polifenoloxidase (PPO) nas hastes de <i>Baccharis tridentata</i> Vahl submetidas as soluções de vaso contendo água de torneira (controle), metabissulfito de sódio (10 mM), ácido cítrico (100 mg L^{-1}), metabissulfito de sódio (10 mM) + sacarose (4%) e ácido cítrico (100 mg L^{-1}) + sacarose (4%), na primavera, verão, outono e inverno.....	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Média das notas atribuídas por 10 avaliadores especialistas em arranjos florais para as características de interesse ornamental das hastes de <i>Baccharis milleflora</i> DC. e <i>Baccharis tridentata</i> Vahl.....	37
-----------	---	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 REVISÃO DE LITERATURA	14
1.1 O setor da floricultura.....	14
1.2 Espécies nativas na floricultura.....	16
1.3 O gênero <i>Baccharis</i>	17
1.3.1 <i>Baccharis milleflora</i> DC.....	18
1.3.2 <i>Baccharis tridentata</i> Vahl.....	19
1.4 Folhagens de corte: utilização e critérios para classificação.....	20
1.5 Propagação de espécies nativas: viabilidade e potencial de conservação de sementes.....	21
1.6 Pós-colheita de flores e folhagens de corte.....	23
1.7 Pré-resfriamento na durabilidade pós-colheita.....	25
1.8 Enzimas oxidativas relacionadas à pós-colheita.....	26
2 POTENCIAL ORNAMENTAL DE <i>Baccharis milleflora</i> DC. E <i>Baccharis tridentata</i> Vahl COMO FOLHAGEM DE CORTE	29
RESUMO.....	29
ABSTRACT.....	29
2.1 INTRODUÇÃO.....	30
2.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	31
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
2.4 CONCLUSÕES.....	39
2.5 REFERÊNCIAS.....	40
3 ESPÉCIES ORNAMENTAIS NATIVAS: POTENCIAL FISIOLÓGICO E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES	43
RESUMO.....	43
ABSTRACT.....	43
3.1 INTRODUÇÃO.....	43
3.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	46
3.3 RESULTADOS.....	48
3.4 DISCUSSÃO.....	54
3.5 CONCLUSÕES.....	55
3.6 REFERÊNCIAS.....	58
4 CARACTERIZAÇÃO DA SENESCÊNCIA E AUMENTO DA DURABILIDADE PÓS-COLHEITA DE HASTES DE <i>Baccharis milleflora</i>	61

DC	61
RESUMO.....	61
ABSTRACT.....	61
4.1 INTRODUÇÃO.....	62
4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	64
4.2.1 Coleta do material vegetal.....	64
4.2.2 Caracterização do processo de senescência das hastes.....	64
4.2.3 Efeito do pré-resfriamento das hastes na durabilidade pós-colheita.....	66
4.2.4 Efeito do uso de soluções de vaso na durabilidade pós-colheita.....	67
4.3 RESULTADOS.....	69
4.4 DISCUSSÃO.....	74
4.5 CONCLUSÕES.....	78
4.6 REFERÊNCIAS.....	80
5 SENESCÊNCIA E DESEMPENHO PÓS-COLHEITA DE HASTES FOLIARES DE <i>Baccharis tridentata</i> Vahl	84
RESUMO.....	84
ABSTRACT.....	84
5.1 INTRODUÇÃO.....	85
5.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	87
5.2.1 Coleta do material vegetal.....	87
5.2.2 Caracterização do processo de senescência das hastes.....	88
5.2.3 Efeito do pré-resfriamento das hastes na durabilidade pós-colheita.....	89
5.2.4 Efeito do uso de soluções de vaso na durabilidade pós-colheita.....	90
5.3 RESULTADOS.....	92
5.4 DISCUSSÃO.....	96
5.5 CONCLUSÕES.....	100
5.6 REFERÊNCIAS.....	101
6 CONCLUSÕES GERAIS	106
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
8 REFERÊNCIAS	109

INTRODUÇÃO

A floricultura brasileira é um setor em expansão cujos consumidores são exigentes em novidades, havendo a necessidade de constantes lançamentos de novos produtos. Esses produtos são provenientes da criação de novas cultivares ou adaptação de espécies nativas, seja pelo resgate de espécies que caíram em desuso ou ainda pela identificação de plantas com características ornamentais diferenciadas.

Uma das formas de desenvolvimento de inovações para esse mercado é a prospecção e identificação de plantas nativas com potencial ornamental. Com isso, além de atender a demanda da floricultura, ainda colabora de forma positiva para a preservação da flora local. De modo geral as espécies nativas apresentam rusticidade característica e, quando produzidas na sua região de origem, demandam menos tecnologia para sua produção.

Embora tenham inúmeros benefícios do ponto de vista ecológico e também de produção, as espécies nativas esbarram em algumas dificuldades de cultivo, principalmente aquelas relacionadas à falta de informações sobre a propagação, manejo e durabilidade pós-colheita. Além do mais, algumas plantas nativas ainda não tiveram sequer seu potencial ornamental explorado, como é o caso das espécies *Baccharis milleflora* DC. e *Baccharis tridentata* Vahl.

Frequentemente encontradas na paisagem da região Sul do Brasil, as espécies *B. milleflora* e *B. tridentata* apresentam hastes longas e folhas com formato diferenciado e coloração verde brilhante, mostrando-se potenciais para serem utilizadas como folhagem de corte na confecção dos mais diversos tipos de arranjos florais. Em virtude disso, o presente estudo buscou obter informações sobre o seu potencial ornamental, propagação e pós-colheita de suas hastes.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 O setor da floricultura

O setor de floricultura vem se alterando nos últimos anos com o crescimento, a especialização e a diversificação da produção. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR), a floricultura brasileira teve um faturamento de 5,2 bilhões de reais em 2013, tendo cerca de 8 mil produtores em uma área estimada de 13,8 mil hectares. Desde 2006, o segmento de flores tem registrado altas de 8% a 15% em volume e de 15% a 17% em valor, tendo um consumo per capita de R\$ 26,00/ano por habitante (IBRAFLOR, 2014). É um mercado em expansão e caracterizado pelo frequente lançamento de novas plantas para satisfazer o interesse dos consumidores por cores e formatos diferenciados (CHAMAS & MATTHES, 2000; WEISS, 2002).

Os lançamentos de novas plantas ocorrem, basicamente, pela criação de novas cultivares via melhoramento genético, pelo resgate de plantas que caíram em desuso ou pela identificação de plantas com características desejáveis para uso ornamental (NASCIMENTO et al., 2003). Uma das formas de gerar novidade no mercado é a inserção das plantas nativas que ainda não foram exploradas para esta finalidade (NOYA et al., 2013).

Vários países vêm desenvolvendo trabalhos de prospecção e identificação da flora nativa com potencial ornamental, os quais estão acessíveis em bases de dados *on-line*. Países consumidores de flores e plantas ornamentais, como Estados Unidos, Canadá e Austrália, ou exportadores, como Argentina e Colômbia, estão elaborando listas da flora nativa com objetivos de produção e comercialização de ornamentais nativas voltadas ao mercado local. Ainda, essas plantas têm capacidade de concorrer no mercado mundial devido ao seu apelo ecológico, por tratarem da preservação da flora nativa e ainda serem plantas diferenciadas das demais (HEIDEN et al., 2006).

1.2 Espécies nativas na floricultura

O Brasil é conhecido pela sua grande biodiversidade, detentor de uma das maiores floras do planeta (GIULIETTI et al., 2005). Entretanto, muitas espécies nativas que ocorrem em áreas ameaçadas pelo processo de urbanização correm o risco de serem extintas antes mesmo de se tornarem conhecidas e ter seu potencial utilizado. Um dos grandes entraves para a conservação da diversidade é o uso constante de espécies ornamentais exóticas, que podem tornar-se altamente invasoras, prejudicando a reprodução de espécies nativas (BARROSO et al., 2007). Contudo, uma das formas de conservação de espécies nativas ameaçadas é o seu cultivo, introduzindo-as em viveiros comerciais como plantas ornamentais (LEAL & BIONDI, 2006; NOYA et al., 2014).

De acordo com Heiden et al. (2006), a prospecção de novas plantas ornamentais, a partir das espécies nativas, representa grande potencial de produção e comercialização para o mercado interno e para exportação. Mas, para que haja essa inserção de novas espécies ornamentais na cadeia produtiva é necessário investimento em pesquisas voltadas à produção, sem que ocorra uma exploração extrativista, e que não coloque em risco a manutenção dos recursos genéticos (BARROS et al., 2005). Muitas das plantas brasileiras inseridas no mercado nacional passaram a ser utilizadas a partir de pesquisas efetuadas em outros países, como por exemplo, a Ipoméia e a Petúnia. Esse fato demonstra o interesse que o mercado externo possui pelas plantas brasileiras e a falta de investimento em pesquisas nessa área no Brasil (HEIDEN et al., 2006).

Para exemplificar o quanto as nativas brasileiras ainda são pouco exploradas no mercado nacional, podem-se citar as seguintes espécies para folhagens de corte atualmente comercializadas: Aspargo (*Asparagus densiflorus*), Alpinia (*Alpinia purpurata*), Dracena (*Dracaena fragrans* ‘Massangeana’), Cavalinha (*Equisetum hyemale*), Camélia (*Camellia*

japonica), *Asplenium* (*Asplenium nidus*), *Euonymus* (*Euonymus japonicus*), *Ruscus* (*Ruscus aculeatus*), *Curculigo* (*Curculigo capitulata*), *Viburnum* (*Viburnum tinus*), *Fotínia* (*Photinia x fraseri*), *Aspidistra* (*Aspidistra elatior*), *Hedera* (*Hedera helix*), *Schefflera* (*Schefflera arboricola*), *Espada de São Jorge* (*Sansevieria trifasciata*), *Taboa* (*Typha domingensis*), *Junco* (*Juncus effusus*), *Helicônias* (*Heliconia* sp.), *Philodendron* (*Philodendron* sp.), *Cycas* (*Cycas revoluta*), *Maranta* (*Maranta* sp), *Xanadú* (*Philodendron xanadu*), *Protea* (*Protea cynaroides*), *Euphorbia* (*Euphorbia pulcherrima*), *Murta* (*Eugenia sprengelli*), *Antúrio* (*Anthurium affini*), *Vime* (*Salix discolor*), *Avencão* (*Adiantum raddianum*), *Cipestre* (*Chamaecyparis obtusa*), *Papirus* (*Cyperus giganteus*), *Alocácia* (*Alocasia Sanderiana*), *Moreia* (*Dietes bicolor*), *Pittosporum* (*Pittosporum eugenioides*), *Caryotas* (*Caryota mitis*), *Trigo* (*Triticum aestivum*), *Monstera* (*Monstera deliciosa*), *Tuia* (*Thuja occidentalis*), *Cróton* (*Codiaeum variegatum*), *Iris* (*Iris* sp.), *Strelitzia* (*Strelitzia reginae*) e *Liriope* (*Liriope spicata*) (VEILING HOLAMBRA, 2014).

Dentre todas essas espécies apenas 23% são espécies nativas, *Cavalinha* (*Equisetum hyemale*), *Taboa* (*Typha domingensis*), *Helicônias* (*Heliconia* sp.), *Maranta* (*Maranta* sp.), *Xanadú* (*Philodendron xanadu*), *Murta* (*Eugenia sprengelli*), *Antúrio* (*Anthurium affini*), *Avencão* (*Adiantum raddianum*) e *Papirus* (*Cyperus giganteus*), demonstrando que existe um setor a ser explorado para atender o mercado consumidor. Além disso, as folhagens comercializadas são obtidas, na maioria das vezes, por meio do extrativismo em seu ambiente natural, colocando as espécies em risco de extinção (RIBAS & MIGUEL, 2004).

Antes de uma nova espécie ser lançada no mercado é imprescindível avaliar a aceitação pelos consumidores, principalmente por profissionais especialistas na execução de arranjos florais (HEIDEN et al., 2006; BOUMAZA et al., 2009; BOUMAZA et al., 2010). Uma das maneiras de avaliar a aceitação das plantas é por meio de análise sensorial (BOUMAZA et al., 2009). Esse tipo de avaliação já foi realizado para outras espécies nativas

como *Andropogon bicornis*, *Baccharis articulata*, *B. usterii*, *Eryngium ebracteatum*, *E. eriophorum*, *E. sanguisorba*, *Hypericum connatum*, *Limonium brasiliense*, *Myrsine umbellata*, *Schinus lentiscifolius*, *S. terebinthifolius* (STUMPF et al., 2007), *Chromolaena laevigata* (TOGNON et al., 2015a) e *B. uncinella* (TOGNON et al., 2015b). Entretanto, existe ainda uma grande variedade de plantas que não tiveram seu potencial explorado, dentre elas muitas espécies nativas pertencentes ao gênero *Baccharis*.

1.3 O gênero *Baccharis*

O gênero *Baccharis* é composto por mais de 500 espécies distribuídas em vários países da América do Sul, ocupando principalmente regiões mais elevadas. No Brasil estão descritas 120 espécies incluídas neste gênero, estando a maioria delas localizadas na região Sudeste do Brasil. As espécies pertencentes a este gênero são principalmente arbustos como a carqueja, a vassoura ou a vassourinha e medem em média de 0,5 a 4,0 m de altura (GIULIANO, 2001).

Um grande número de espécies deste gênero apresenta propriedades medicinais, e é nessa área que se concentra a grande maioria dos estudos com *Baccharis* (FERRACINI et al., 1995; AGOSTINI et al., 2005). Entretanto, algumas espécies já foram estudadas com finalidade ornamental, dentre elas destacam-se *B. articulata*, *B. usterii* (STUMPF et al., 2008), *B. angustifolia*, *B. glomeruliflora*, *B. neglecta* (BAILLEY & BAILLEY, 1976) e *B. uncinella* (TOGNON et al., 2015b). Contudo, as espécies *Baccharis milleflora* e *Baccharis tridentata* ainda não foram estudadas para essa finalidade, seja como planta de jardim, envasada ou folhagem de corte.

1.3.1 *Baccharis milleflora* DC.

Pertencente à família Asteraceae, a espécie *Baccharis milleflora* (Figura 1), populamente conhecida como carqueja-do-lajeado, tem como principal característica a presença de cladódios que desempenham papel de folha (BUDEL et al., 2005). É uma espécie arbustiva perene e endêmica do Brasil que aprecia substratos rupícolas e terrícolas, com distribuição geográfica na região Sudeste e Sul. Os domínios fitogeográficos da espécie são o Cerrado e a Mata Atlântica (HEIDEN & SCHNEIDER, 2014). Floresce de novembro a janeiro com dispersão das sementes até fevereiro. Possui flores brancas, com floração abundante e as populações densas atraem diversos insetos (HEIDEN et al., 2009).



Figura 1. *Baccharis milleflora* DC. A) haste, B) aspecto geral da planta (Fonte: Autor).

1.3.2 *Baccharis tridentata* Vahl

Conhecida popularmente como vassoura ou carqueja-folhuda (BUDEL et al., 2005), *Baccharis tridentata* (Figura 2) é uma espécie perene, nativa, aromática e medicinal. Possui flores brancas, com floração nos meses de fevereiro e março. Possui hábito arbustivo e seu substrato de preferência é rupícola e terrícola. Apresenta folhas inteiras, com margem do limbo recortada e filotaxia alterna. Sua distribuição geográfica de ocorrência é no Centro-Oeste (DF, GO, MT e MS), Sudeste (MG, RJ e SP) e Sul (PR, SC e RS) (HEIDEN & SCHNEIDER, 2014).

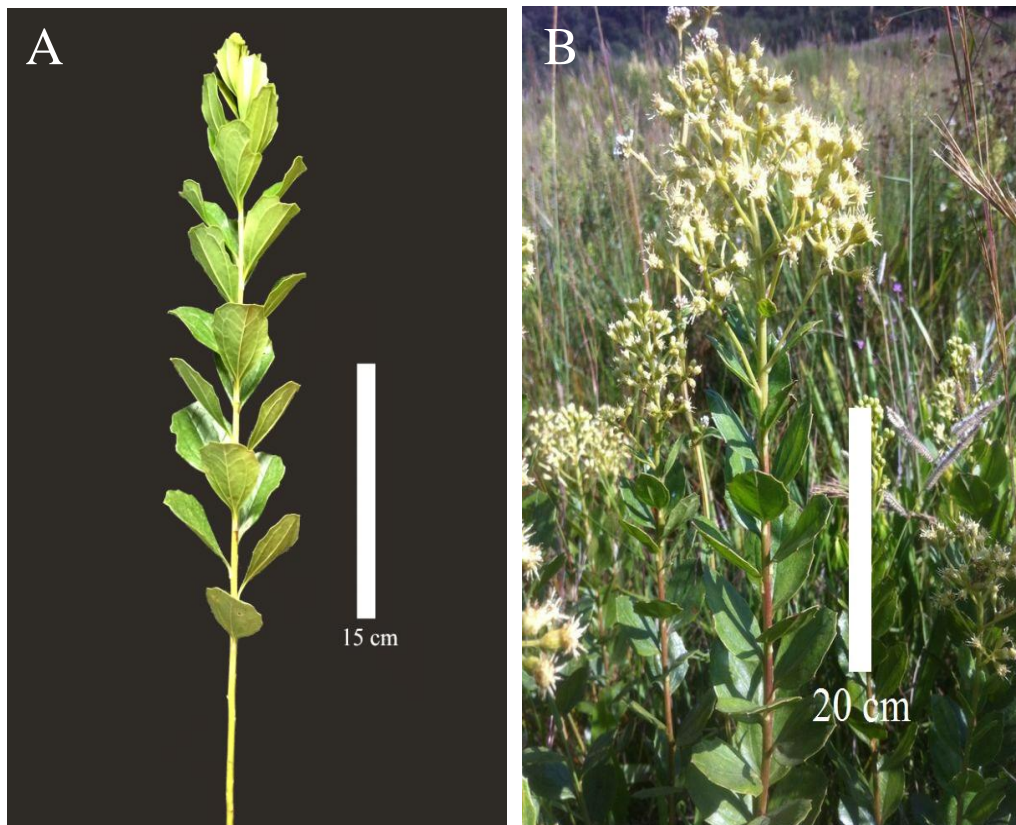


Figura 2. *Baccharis tridentata* Vahl A) haste, B) aspecto geral da planta (Fonte: Autor).

As espécies *B. milleflora* e *B. tridentata* dispõem de características de interesse para a floricultura, podendo ser utilizadas como folhagem de corte devido as suas hastes longas,

coloração verde brilhante e aspecto rústico. Contudo, ainda não tiveram esse potencial explorado, necessitando avaliações com relação as suas características estéticas, propagação e durabilidade pós-colheita a fim de viabilizar a produção comercial.

1.4 Folhagens de corte: utilização e critérios para classificação

Dentro do segmento da floricultura está a arte floral, que envolve a elaboração de arranjos utilizando flores, folhagens e outros elementos decorativos, cujas linhas, cores, texturas e formas contribuem para a criação de conjuntos harmônicos (THOMAS et al., 1998; SCACE, 2001). As folhagens de corte são utilizadas na decoração de buquês e de outros arranjos florais como complementos, para dar efeito de preenchimento e destacar as flores principais, incluindo as rosas (*Rosa* spp), crisântemos (*Dendranthema* spp) e cravos (*Dianthus* spp), e agregar cor, volume, leveza e valor às composições (STUMPF et al., 2007).

Uma série de produtos pode ser considerada folhagem ou planta verde de corte, além das folhas propriamente ditas (marantáceas, palmeiras e aráceas). Ramos enfolhados, herbáceos (aspargos, samambaias, heras) e lenhosos (tuias, pitósporo, eucalipto), ramos abotados (vime-azuki) ou simplesmente nus (costus), enfim, qualquer porção da parte aérea de uma planta sem flor, também pode ser incluída, desde que apresente característica ornamental que possa compor arranjos florais (OSHIRO et al., 2001).

Muitas plantas nativas apresentam características potenciais para uso como folhagem de corte para a utilização em arranjos. Entretanto, para uma planta nativa ter seu uso ornamental validado ela deve apresentar características importantes de qualidade, como por exemplo: turgescência; rigidez; comprimento da haste (com no mínimo 40 cm para viabilizar a confecção de arranjos); cor; brilho; aroma (relacionado ao olfato) e durabilidade pós-

colheita de no mínimo sete dias (CHAMAS & MATTHES, 2000; HEUVELINK et al., 2004; STUMPF et al., 2007; VEILING HOLAMBRA, 2014; TOGNON et al., 2015b).

Para a comercialização de folhagens de corte existem critérios para classificação estabelecidos pelo Veling Holambra. Esses critérios são unificam a comunicação entre toda a cadeia de produção, sendo o padrão determinado pela uniformidade do lote. O produto classificado deve apresentar 95% de uniformidade quanto ao comprimento e espessura da haste (VEILING HOLAMBRA, 2014). Além disso, toda folhagem de corte deve apresentar-se sem resíduos de produtos ou manchas, livres de parasitas, com aspecto fresco e sem danos e com coloração típica da espécie/cultivar. Ainda, devem ser colhidas sempre no estado de maturação adequado e nas horas mais frescas do dia para garantir a durabilidade pós-colheita das hastes (CHAMAS & MATTHES, 2000; HEUVELINK et al., 2004; FERMINO, 2008; VEILING HOLAMBRA, 2014).

1.5 Propagação de espécies nativas: viabilidade e potencial de conservação de sementes

Para a introdução das espécies nativas em viveiros comerciais, inicialmente é necessário gerar informações sobre a sua melhor forma de propagação. Estudos que abordem germinação contribuem para a propagação das espécies, auxiliando na interpretação e padronização dos testes de viabilidade (PEREIRA et al., 2010; TOGNON et al., 2014). Essas informações servem de subsídios para a produção de mudas, além de serem fundamentais para o processo de estabelecimento das plantas em condições naturais (ABUD et al., 2010). Além disso, o teste de germinação é capaz de fornecer informações sobre a qualidade das sementes, isso quando realizado em condições adequadas para o processo por meio de metodologia padronizada. Contudo, para as espécies nativas em que a metodologia não é

conhecida ou ainda não foi padronizada, se faz uma adaptação das metodologias já estabelecidas (TAKAHASHI et al., 2006).

Quando se trabalha com espécies nativas, há necessidade do desenvolvimento de métodos para a sua produção. Para isso é preciso o conhecimento de fatores que influenciam a propagação, como a descrição do ponto de coleta dos frutos e, principalmente, a definição da melhor temperatura para germinação (MARCOS FILHO, 2005; TAKAHASHI et al., 2006; PEREIRA et al., 2010). Segundo Velten & Garcia (2005), a temperatura ideal para germinação de sementes varia de acordo com a família, podendo ainda ter diferenças até mesmo entre espécies do mesmo gênero botânico. Como exemplo, em espécies de Asteraceae, as sementes podem germinar na faixa de temperatura de 13 a 35 °C (FERREIRA et al., 2001; CORDAZZO & SPANÓ, 2002; GOMES & FERNANDES, 2002; VELTEN & GARCIA, 2005).

Além do mais, é comum observar em sementes de espécies nativas um baixo poder germinativo ocasionando um problema não só do ponto de vista ecológico, mas também de exploração econômica dessas espécies (FERREIRA et al., 2001). Em espécies da família Asteraceae é comum observar esse comportamento, tendo como exemplo as espécies *Baccharis trimera*, *Senecio oxyphylus*, *Mikania cordifolia* e *Eupatorium leavigatum*, não ultrapassam 40% de germinação (FERREIRA et al., 2001). Em contrapartida, outras espécies de Asteraceae possuem alta capacidade germinativa, como *Adenostemma brasilianum* (GODINHO et al., 2011), *Bidens segetum* (TOGNON et al., 2014), *Tagetes minuta* (FERREIRA et al., 2001), *Senecio crassiflorus* (CORDAZZO & SPANÓ, 2002) e *Stenachaenium megapotamicum* (NOYA et al., 2013). Desta maneira verifica-se a importância das pesquisas relacionadas à germinação de sementes de espécies nativas a fim de viabilizar a produção e comercialização (HEIDEN et al., 2006).

A qualidade fisiológica das sementes deve ser preservada até a semeadura, pois tanto para programas de repovoamento de vegetação, quanto para manutenção de bancos de germoplasma e, também, para comercialização, podem ser utilizadas sementes de espécies vegetais em épocas e locais diferentes aos de sua origem (KOHOMA et al., 2006; YUYUAMA et al., 2011). Um exemplo é *Adenostemma brasilianum*, uma Asteraceae nativa do Brasil, em que a viabilidade das sementes decresce com o armazenamento (GODINHO et al., 2011). O mesmo não ocorre com sementes de *Nidularium innocentii*, que mantém a viabilidade por até 90 dias de armazenamento quando armazenadas em 4 °C (PEREIRA et al., 2010). Sendo assim, pesquisas relacionadas ao armazenamento de sementes são importantes para a conservação de espécies nativas e para indicar a maneira adequada para o armazenamento eficiente das sementes, sem causar danos à qualidade fisiológica e ao sucesso da propagação da espécie (MARCOS FILHO, 2005).

1.6 Pós-colheita de flores e folhagens de corte

A durabilidade pós-colheita das flores e folhagens de corte é definida como o período em que as plantas mantêm as propriedades decorativas, isto é, até que surjam os sintomas visíveis de senescência (SANTOS et al., 2008). Um dos fatores que influenciam na durabilidade pós-colheita das plantas de corte é o ponto de colheita, que deve ser determinado em função de fatores como: maturidade fisiológica, horário de colheita (sempre feito nas horas mais frescas do dia), época do ano e distância do mercado consumidor (KAYS, 1991; FERMINO, 2008).

Além do adequado ponto de colheita, outros fatores afetam a durabilidade pós-colheita das flores e folhagens de corte, como por exemplo, a curvatura da haste, comumente observada em rosa e gérbera. Essa curvatura ocorre por ordem genética, hormonal ou pela

obstrução dos vasos do xilema por infestação de bactérias (REID, 2001; CORTES et al., 2011).

O controle da senescência das flores e folhagens de corte é um processo que varia entre espécies e requer a otimização das relações hídricas, redução da abscisão ou murchamento das flores, controle do crescimento dos microrganismos e, em muitos casos, o fornecimento de substratos respiratórios (FINGER et al., 2004). Esse controle pode ser feito por meio de uso de soluções conservantes contendo cálcio, açúcares, germicidas (como os ésteres de 8-hidroxiquinolina) e inibidores da produção ou da ação do etileno, como ácido aminooxiacético (AOA), aminoetoxivinilglicina (AVG), ácido acetilsalicílico (AAS), tiosulfato de prata e 1-Methycyclopropano (1-MCP) (BIELESKI et al., 1992; MARISSSEN, 2001; FINGER et al., 2004; FERMINO, 2008; MAPELI et al., 2009; MONERUZZAMAN et al., 2010; BANTHOENGSUK et al., 2011; ASRAR, 2012, PIETRO et al., 2012).

Os reguladores vegetais, principalmente giberelina e citocinina, também podem ser utilizados para o controle da senescência (FRANCO & HAN, 1997). Além desses produtos, o uso de ácidos orgânicos em solução de manutenção prolonga a durabilidade pós-colheita de algumas flores de corte, como por exemplo, o ácido cítrico, que tem como principal função a diminuição do pH das soluções (FERMINO, 2008).

As soluções ácidas podem inibir a ação de enzimas endógenas, responsáveis pelo bloqueio do xilema da haste, ou impedir o desenvolvimento de microrganismos (ROGERS, 1973). Estas soluções já são comumente utilizadas em flores de corte convencionais como *Protea eximia* (BIELESKI et al., 1992), *Lilium longiflorum* (FRANCO & HAN, 1997), *Consolida ajacis* (FINGER et al., 2004), *Zingiber spectabile* (SANTOS et al., 2008), *Bougainvillea glabra* (MONERUZZAMAN et al., 2010), *Oncidium varicosum* (MATTIUZ et al., 2010), *Rosa hybrida* (CORTES et al., 2011), *Rosa* sp. (PIETRO et al., 2012) e

Antirrhinum majus (ASRAR, 2012), podendo prolongar a durabilidade pós-colheita de espécies nativas, viabilizando sua produção comercial (TOGNON et al., 2015b).

Outro processo de senescência que determina a durabilidade pós-colheita é o escurecimento das folhas e flores. Esse escurecimento pode estar relacionado com a diminuição do teor de carboidratos (BIELESKI et al., 1992) ou pela perda da integridade das membranas com rápida descompartimentalização das estruturas celulares e produção de substâncias oxidativas, juntamente com aumento da síntese de etileno, principal hormônio vegetal envolvido na senescência (PRANOM et al., 2005; FERMINO, 2008; TAIZ & ZEIGER, 2009). A aplicação de manejo adequado na pós-colheita pode retardar o escurecimento relacionado à senescência. Dentre as opções de manejo estão o pré-resfriamento, que tem por objetivo diminuir a taxa respiratória (BROSNAN & SUN, 2001), e a utilização de produtos inibidores da ação de enzimas oxidativas responsáveis pelo escurecimento dos tecidos vegetais, como o ácido cítrico e o metabissulfito de sódio (MARQUES et al., 2011).

1.7 Pré-resfriamento na durabilidade pós-colheita

As flores e folhagens de corte podem manter sua qualidade inicial, bem como ter sua vida de vaso prolongada por meio de tratamento de pré-resfriamento após a colheita. Segundo Brosnan & Sun (2001), essa técnica tem como finalidade diminuir a atividade metabólica das hastes, principalmente as taxas respiratórias, aumentando sua durabilidade pós-colheita. Entretanto, é de vital importância que se aplique o mais rápido possível após a colheita. Além disso, em algumas hortaliças, o pré-resfriamento é eficiente não somente na redução do metabolismo, mas também em diminuir a desidratação das folhas, com consequente maior durabilidade pós-colheita (ÁLVARES et al., 2010).

O pré-resfriamento é uma das técnicas utilizadas principalmente em hortaliças folhosas, consistindo na imersão do material vegetal em água com gelo (TERUEL et al., 2002). Nesse processo, a água gelada flui rápida e uniformemente sobre a superfície do produto, que está mais quente que a água; a temperatura dessa superfície torna-se igual à temperatura da água, ocorrendo assim o seu resfriamento, com conseqüente redução do metabolismo celular (CORTEZ et al., 2002). Os períodos médios de resfriamento por essa técnica são de 10 minutos à uma hora, dependendo da dimensão do produto (CORTEZ et al., 2002). Os sistemas de com água são interessantes como tecnologias pelas altas taxas de transferência de calor. Isso resulta em resfriamento três vezes mais rápido em comparação com outros métodos de pré-resfriamento, como o ar forçado, ou dez vezes mais rápido quando os produtos são colocados em salas de armazenamento (TERUEL et al., 2002).

A utilização do gelo na água aumenta a eficiência do pré-resfriamento com água porque aumenta a capacidade frigorífica, visto que o gelo fornece frio de forma prolongada (VIGNEAULT & CORTEZ, 2002). O gelo sem água não deve ser usado no pré-resfriamento de produtos hortícolas devido à demora na transferência de calor entre o vegetal e o gelo. Em experimentos em escala comercial, foi demonstrado que a colocação de gelo sem água, em contato direto com produtos quentes, pode provocar estresses térmicos consideráveis, podendo ocorrer congelamento na superfície do vegetal. A mistura de água com gelo elimina automaticamente esse problema (VIGNEAULT & CORTEZ, 2002).

1.8 Enzimas oxidativas relacionadas à pós-colheita

Estresses ocasionados por ataques de patógenos e/ou danos mecânicos ou senescência provocam o escurecimento nos tecidos vegetais. Esse escurecimento tem sido relacionado às atividades da peroxidase (POD) e da polifenoloxidase (PPO), que agem em compostos

fenólicos ou ligninas (BOERJAN et al., 2003). O bloqueio fisiológico das hastes também pode estar relacionado a essas enzimas devido à deposição de substâncias no local do corte, como gomas, mucilagens, taninos e resinas, ocasionando a obstrução dos vasos condutores (VAN DOOR & VASLIER, 2002).

As peroxidases são enzimas que catalisam a oxidação de substâncias orgânicas, compostos fenólicos, precursores da lignina e diversos metabólitos secundários, tendo o peróxido de hidrogênio ou peróxidos orgânicos como agentes oxidantes (PASSARDI et al., 2007, TAIZ & ZEIGER, 2009). Em condições de estresse, a peroxidase pode ser a primeira enzima a sofrer alteração na atividade, independente do substrato utilizado ou do tipo de estresse recebido pela planta, resultante de fatores bióticos e/ou abióticos, podendo ser utilizada como marcador bioquímico de estresse nos vegetais (SIEGEL, 1993).

A polifenoloxidase (PPO) é encontrada nos cloroplastos, mas é sintetizada no citoplasma, encontra-se latente nas membranas e, uma vez solubilizada, torna-se ativa. Essa solubilização ocorre durante o processo de senescência devido à descompartimentalização das estruturas celulares (TAIZ & ZEIGER, 2009). A PPO catalisa a oxidação de compostos fenólicos, causando o escurecimento em tecidos vegetais. As reações catalisadas por esta enzima na presença de oxigênio molecular são a hidroxilação de monofenóis a *o*-difenois pela atividade da monoxigenase, a oxidação de *o*-difenois em *o*-quinonas pela atividade da difenoloxidase e a oxidação de *p*-difenois a *p*-quinonas pela atividade da lacase (ZAWISTOWSKI, 1991). A PPO pode ter participação em diversos processos fisiológicos, como o extravasamento de radicais livres de tecidos fotossintetizantes, controle dos níveis de oxigênio nos cloroplastos, síntese de compostos fenólicos e cicatrização de ferimentos (VAUGHN & DUKE, 1984).

Testes com inibidores de ação da POD e PPO já foram realizados com diversas espécies ornamentais. Dentre elas encontram-se gladiólo (*Gladiolus grandiflorus*) (SILVA et

al., 2008), ave-do-paráíso (*Strelitzia reginae*) (MARQUES et al., 2011), crisântemo (*Dendranthema grandiflorum*) (MASHHADIAN et al., 2012) e rosas (PIETRO et al., 2012). Em alguns casos mostram-se eficientes para inibir a ação destas enzimas (MARQUES et al., 2011).

2 POTENCIAL ORNAMENTAL DE *Baccharis milleflora* DC. E *Baccharis tridentata*

Vahl COMO FOLHAGEM DE CORTE

Grasiela Bruzamarello Tognon, Francine Lorena Cuquel

RESUMO – A prospecção de novas plantas ornamentais a partir de espécies nativas amplia a oferta de produtos para o mercado da floricultura. Entretanto, antes de uma espécie ser indicada como ornamental, suas características estéticas devem ser avaliadas pelo público consumidor. Com isso, o objetivo deste estudo foi prospectar novas plantas para uso como folhagem de corte e avaliar o seu potencial ornamental. O potencial ornamental das espécies prospectadas foi avaliado por 10 profissionais especialistas em arte floral com base em metodologia que considera características qualitativas e quantitativas de importância ornamental para o mercado consumidor. Cada critério foi pontuado por meio de notas de dez (mínima) a 100 (máxima). *Baccharis milleflora* e *Baccharis tridentata* foram selecionadas na região de Mata Atlântica, em borda de mata, por apresentarem ocorrência frequente na paisagem, hastes longas, folhas exuberantes, com coloração destacada na paisagem e aspecto aparentemente rústico. Ambas as espécies apresentam alto potencial ornamental para uso como folhagem de corte com características adequadas para o uso como complementos para arranjos florais.

Palavras-chave: Asteraceae, preferência do consumidor, arranjo floral, planta nativa, análise sensorial

Abstract – Identification of new ornamental plants among native species widens the offer of new products for the floricultural market. However, before indicating the use of a species as potentially ornamental, evaluation of its aesthetic features by possible consumers is of great

importance. Thus, the aims of the study were identification and evaluate the ornamental potential of new plants as cut foliage. The ornamental potential of species was determined based on the methodology that considers qualitative and quantitative characteristics of ornamental importance for the consumer market. Each criterion was assessed by scores from ten (minimum) to 100 (maximum). *Baccharis milleflora* and *Baccharis tridentate* were selected in the Atlantic Forest, region of forest edge, because they has frequent occurrence in the landscape, long stems, lush leaves, with outstanding color in the landscape and rustic aspect apparently. These two species showed high potential to be used as ornamental cut foliage, confirming adequate performance as complementary features in floral arrangements.

Key words: Asteraceae, consumers' preference, floral arrangement, native plants, sensory analysis.

2.1 INTRODUÇÃO

A floricultura é um mercado bastante exigente e em constante busca por novos produtos (BOUMAZA et al., 2010). Entretanto, mesmo com a enorme biodiversidade brasileira com potencial para uso ornamental, a prospecção da nossa flora para este fim ainda se encontra bastante incipiente (STUMPF et al., 2008). Além disso, para definição de uma planta como ornamental são necessárias avaliações de suas características estéticas, que preferencialmente devem ser realizadas por profissionais ligados á área da floricultura (HEIDEN et al., 2006; BOUMAZA et al., 2009; BOUMAZA et al., 2010).

Dentro do mercado da floricultura, um segmento de destaque é o das flores e folhagens de corte. As folhagens de corte são utilizadas para dar sustentação e preenchimento melhorando a aparência dos arranjos florais (BASKETT & SMITH, 2006; LOBO-GUERRERO, 2009). As folhagens a serem utilizadas para confecção de arranjos são

escolhidas com base no tamanho, na forma e no movimento que irão conferir ao arranjo floral, podendo se mesclar mais de uma folhagem em uma mesma combinação (SCACE, 2001).

Atualmente, as folhagens mais comumente utilizadas em arranjos florais são: antúrio (*Anthurium* sp.), aspargo-samambaia (*Asparagus setaceus*), camélia (*Camellia japonica*), cordelines (*Cordyline terminalis*), dracena (*Dracena* sp.), eucalipto (*Eucalyptus cinerea*), junco (*Juncus effusus*), pittosporum (*Pittosporum undulatum*), podocarpos (*Podocarpus* sp.) e ruscus (*Ruscus aculeatus*) (LOBO-GUERRERO, 2009). Dentre estas espécies comercializadas, a maioria é exótica e demanda alta tecnificação para produção, inviabilizando o cultivo por pequenos produtores sem infraestrutura de produção, sendo a produção de espécies nativas rústicas uma vantagem neste sentido.

Para suprir a demanda do mercado e fazer o resgate de espécies nativas, objetivou-se, com este trabalho, prospectar e avaliar o potencial ornamental de duas espécies nativas para serem utilizadas como folhagem de corte em arranjos florais.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

Prospecção de espécies com potencial ornamental

Para realização da prospecção das espécies com potencial ornamental para uso como folhagem de corte, foram realizadas expedições a campo mensalmente entre os anos de 2012 e 2013 em regiões de Mata Atlântica, em borda de mata, no entorno dos Municípios de Piraquara e Quatro-Barras no Estado do Paraná (S 25°30.527'; W 49°02.225'; altitude de 818 m). A região apresenta classificação climática, de acordo com Köppen, do tipo Cfb, a temperatura média anual é de 17-18 °C, com precipitação média anual de 1200-1400 mm, sem estação seca definida (IAPAR, 2014). Durante a prospecção, foram estabelecidos os seguintes critérios visuais para seleção: exuberância das folhas, hastes longas (acima de 40

cm), coloração de destaque na paisagem, aspecto aparentemente rústico e ocorrência frequente da espécie na região de estudo.

Coleta e identificação do material vegetal

Hastes de duas espécies consideradas promissoras foram coletadas no município de Piraquara - PR (S 25°30.527'; W 49°02.225'; altitude de 818 m) em março de 2013. Para ambas as espécies, logo após a coleta o material vegetal foi acondicionado em recipientes plásticos de 20 L com água e imediatamente transportado ao laboratório para condução dos experimentos. Também foram preparadas exsicatas para identificação das duas espécies, sendo depositadas no Herbário das Faculdades Integradas Espíritas sob número de inscrição HFIE 9.125 e HFIE 9.126, respectivamente.

Avaliação do potencial ornamental

A caracterização morfológica das espécies foi feita por meio das seguintes avaliações: comprimento das hastes (cm), diâmetro das hastes (mm) e número de ramificações principais/haste.

O potencial ornamental de duas espécies selecionadas foi determinado com base em metodologia que considera características qualitativas e quantitativas de importância ornamental para o mercado consumidor. Hastes dessas espécies foram submetidas a avaliação sensorial por 10 profissionais especialistas em arte floral (que corresponde a 50% das floriculturas mais representativas de Curitiba-PR), juntamente com a planilha para avaliação dos seguintes critérios: comprimento, diâmetro, flexibilidade, forma e volume da haste, cor e brilho das folhas e aroma. Cada critério foi pontuado por meio de notas de dez (mínima) a 100 (máxima). Assim, o potencial ornamental foi estabelecido pela média das notas atribuídas para cada critério nas seguintes categorias: A) acima de 70 pontos: potencial ornamental

elevado; B) de 50 até 69 pontos: potencial ornamental médio; C) de 25 até 49 pontos: potencial ornamental baixo; D) menor que 25: potencial ornamental mínimo (adaptada de STUMPF et al., 2007).

Para determinar as alternativas de uso na arte floral das duas espécies, foi anexada à planilha de avaliação, as alternativas de uso: *ikebana*, *bouquet*, arranjo de mesa e arranjo para eventos. Assim cada avaliador marcou a(s) alternativa(s) em que a espécie pode ser utilizada. Esses resultados foram expressos em porcentagem para cada alternativa de uso.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na prospecção de plantas nativas com potencial para uso como folhagem de corte, as espécies *Baccharis milleflora* DC. e *Baccharis tridentata* Vahl foram selecionadas por apresentarem os aspectos visuais requeridos e por se destacarem das demais espécies ocorrentes na região em estudo. Além disso, foi observado que *B. milleflora* e *B. tridentata* são plantas frequentes na paisagem local, mostrando-se adaptadas às condições climáticas da região. Ambas as espécies apresentam hastes longas e a coloração exuberante manteve-se ao longo dos meses do ano nos quais foram realizadas as expedições a campo.

B. milleflora pertence à família Asteraceae, conhecida como carqueja (BUDEL et al., 2005), é uma espécie arbustiva e endêmica do Brasil que aprecia substratos rupícolas e terrícolas, com distribuição geográfica na região Sudeste e Sul. A espécie *B. tridentata*, também da família Asteraceae e nativa do Brasil, é conhecida popularmente como vassoura ou carqueja-folhuda (BUDEL et al., 2005), apresenta folhas inteiras, com margem do limbo recortada e filotaxia alterna. Sua distribuição geográfica de ocorrência é no Centro-Oeste, Sudeste e Sul (HEIDEN & SCHNEIDER, 2014).

As duas espécies mostram aspecto de rusticidade, o que pode ser uma vantagem para seu cultivo, sem que haja necessidade de casa de vegetação ou alta tecnologia para produção,

tornado-se uma alternativa para o segmento da floricultura que não dispõe de infraestrutura. Atualmente, muitas das folhagens de corte são provenientes do extrativismo, como a guaricanga (*Geonoma pohliana*) (OSHIRO et al., 2001) e a samambaia (*Rhumora adiantiformis*) (RIBAS & MIGUEL, 2004), ou de produtores mais tecnicizados e comercializadas pelo Veiling Holambra, como o ruscus (*Ruscus aculeatus*) e o Pitósporo (*Pittosporum tobira*) (VEILING HOLAMBRA, 20014), restando pouca ou nenhuma opção de produção para pequenos produtores.

Com relação aos aspectos estéticos, o volume e a forma das hastes são importantes no momento da escolha do estilo do arranjo a ser confeccionado (NAEVE & MIDCAP, 2007). Hastes de *B. milleflora* e *B. tridentata* (Figura 3) apresentaram acima de 70 pontos nesses critérios (Tabela 1), entretanto, o volume, que está relacionado ao número de ramificações, no caso de *B. milleflora* de 7 ± 2 e de *B. tridentata* que não apresenta ramificações, poderia ser uma característica a ser melhorada (por meio de seleção natural de plantas na paisagem) para utilização em diferentes estilos de arranjos florais. Contudo, na forma como se apresentam, as hastes de ambas as espécies foram utilizadas para elaboração de arranjos lineares cheios (*line-mass arrangements*) (Figura 4). Este estilo de arranjo combina as influências japonesa e européias, apresenta forma vertical, assimétrica e organizada, e é feito para ser visto de frente (HONEYWELL & CULBERT, 2005).



Figura 3. Hastes de A) *Baccharis milleflora* DC. e B) *Baccharis tridentata* Vahl (Fonte: Autor).



Figura 4. Arranjo estilo linear cheio (*line-mass arrangements*) confeccionado com hastes de *Baccharis milleflora* DC. e *Baccharis tridentata* Vahl (Fonte: Autor).

O comprimento das hastes de *B. milleflora* (65 ± 4 cm) e *B. tridentata* (69 ± 2 cm) com média de 80 e 79, respectivamente (Tabela 1), isso provavelmente porque propiciam maiores possibilidades de uso destas folhagens tanto em arranjos maiores quanto em arranjos de pequeno porte, podendo ser uma opção para acompanhar flores tropicais como *Strelitzia reginae* ou *Heliconia* sp., que apresentam hastes mais longas. Além disso, pelas normas de qualidade estabelecidas pelo Veiling Holambra, hastes de folhagens ornamentais devem apresentar entre 40 e 100 cm de comprimento, sendo *B. milleflora* e *B. tridentata* enquadradas na Classe 60 (VEILING HOLAMBRA, 2014), o que as coloca dentro do padrão exigido pelo mercado.

Segundo Naeve & Midcap (2007), a flexibilidade das hastes é uma característica importante para a confecção de arranjos florais, sendo o diâmetro da haste o caráter que confere a maior ou menor flexibilidade. O diâmetro médio observado foi de $6,8 \pm 1,2$ mm para *B. milleflora* e $7,1 \pm 0,98$ mm para *B. tridentata*. As hastes de *B. milleflora* tiveram maior heterogeneidade na flexibilidade das hastes, ou seja, algumas hastes mostraram-se mais flexíveis que outras, fato que se comprova pela avaliação dos floristas (Tabela 1). Essa heterogeneidade pode estar relacionada ao ponto de maturação da planta ou à variabilidade genética presente em espécies não melhoradas, entretanto pode ser um ponto positivo, pois amplia a sua utilização em diferentes tipos de arranjos. Além disso, devido às características das hastes de ambas as espécies, a necessidade de reforço ou aramação é dispensada (KIKUCHI, 1995), facilitando a utilização, armazenamento e transporte.

Tabela 1. Média das notas atribuídas por 10 avaliadores, especialistas em arranjos florais, para as características de interesse ornamental das hastes de *Baccharis milleflora* DC. e *Baccharis tridentata* Vahl

<i>Baccharis milleflora</i>											
Características	Notas atribuídas por cada avaliador										Médias
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Comprimento	70	80	70	80	80	70	100	80	100	70	80
Diâmetro	90	70	70	100	80	90	100	50	100	90	84
Flexibilidade	90	50	70	100	90	100	70	70	70	70	78
Forma da haste	90	80	70	80	100	100	70	90	80	80	84
Volume da haste	70	80	70	80	80	90	70	80	70	80	77
Cor das folhas	90	70	100	70	90	100	80	40	80	90	81
Brilho das folhas	80	60	60	100	90	100	60	70	100	100	82
Aroma	90	60	100	100	90	100	70	60	100	100	87
Média geral											82*
<i>Baccharis tridentata</i>											
Características	Notas atribuídas por cada avaliador										Médias
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Comprimento	90	90	70	80	100	70	80	70	80	70	79
Diâmetro	100	100	90	80	80	90	100	80	100	100	92
Flexibilidade	100	100	90	80	70	90	100	80	90	80	88
Forma da haste	100	90	80	90	100	100	80	80	100	90	91
Volume da haste	100	100	90	80	100	100	100	90	90	80	93
Cor das folhas	100	100	90	100	100	100	100	90	80	100	96
Brilho das folhas	100	100	70	100	100	80	90	100	100	90	93
Aroma	100	100	90	90	100	100	100	100	90	100	97
Média geral											91*

*Acima de 70 pontos: potencial ornamental elevado; de 50 até 69 pontos: potencial ornamental médio; de 25 até 49 pontos: potencial ornamental baixo; menor que 25: potencial ornamental mínimo.

A coloração é uma característica de grande importância na composição de arranjos florais (HONEYWELL & CULBERT, 2005; NAEVE & MIDCAP, 2007), ambas hastes de *B.*

milleflora e de *B. tridentata* apresentaram avaliação positiva para brilho e cor (Tabela 1). Com isso, supõe-se que a coloração verde brilhante destas espécies possa fornecer a característica de leveza conferida pelas folhagens verdes aos arranjos (HONEYWELL & CULBERT, 2005). Além do mais, segundo relato dos avaliadores, as folhas brilhosas características de *B. tridentata* dispensam o uso de produtos “brilha-folha”, comumente utilizadas em folhagens de corte tradicionalmente comercializadas.

As hastes de *B. milleflora* e *B. tridentata* não apresentam forte aroma. Para os avaliadores este critério foi considerado favorável (Tabela 1), pois segundo Tognon et al. (2015), os floristas buscam trabalhar com folhagens de corte sem aroma para que não haja interferência na fragrância exalada pelas flores que farão parte do arranjo.

Segundo 78% dos avaliadores, hastes de *B. milleflora* foram consideradas adequadas para uso em arranjos para eventos e *ikebanas*, 89% sugeriram *B. milleflora* para compor arranjos de mesa e 56% indicaram seu uso para *bouquet*. Já as hastes de *B. tridentata*, segundo 100% dos avaliadores, podem ser utilizadas para confecção de *ikebana* e para arranjos de mesa, 80% dos avaliadores indicaram para uso em *bouquet* e 40% dos avaliadores sugeriram seu uso para compor arranjos para eventos.

Assim, como outras espécies do gênero *Baccharis*, como por exemplo, *B. articulata*, *B. usterii* (STUMPF et al., 2008), *B. angustifolia*, *B. glomeruliflora*, *B. neglecta* (BAILLEY & BAILLEY, 1976) e *B. uncinela* (TOGNON et al., 2015), as espécies *B. milleflora* e *B. tridentata* foram classificadas como de alto potencial ornamental, de acordo com as características apresentadas e avaliadas pelos profissionais da floricultura. Desta forma, estas espécies surgem como alternativas para substituir outras espécies exóticas usadas como folhagem de corte, como ruscus (*Ruscus aculeatus*) e camélia (*Camellia japonica*), e principalmente aquelas que são alvo de extrativismo, como por exemplo, a guaricanga (*Geonoma pohliana*) (OSHIRO et al., 2001) e a samambaia (*Rumohra adiantiformis*) (RIBAS

& MIGUEL, 2004). Entretanto, estudos sobre a durabilidade pós-colheita ainda não foram realizados. Em vista, disso recomenda-se estudos relacionados à sua senescência após a colheita e manejos adequados para prolongar a vida de vaso destas espécies, além de estudos voltados a sua propagação e manejo de produção.

2.4 CONCLUSÃO

As espécies selecionadas foram *Baccharis milleflora* e *Baccharis tridentata*. Ambas as espécies apresentam alto potencial ornamental para uso como folhagem de corte, apresentando características adequadas para o uso, como complementos, em *ikebana*, *bouquet*, arranjo de mesa e arranjo para eventos.

2.5 REFERÊNCIAS

BAILEY, E.; BAILEY, L. **Hortus Third**, MacMillan Company: New York, 1976.

BASKETT, M.; SMITH, E. **Classic floral designs**. New York: Sterling Publishing Co Inc., 2006. 128p.

BOUMAZA, R.; DEMOTES-MAINARD, S.; HUCHÉ-THÉLIER, L.; GUÉRIN, V. Visual characterization of the esthetic quality of the rosebush. **Journal of Sensory Studies**, v. 24, p. 774–796, 2009.

BOUMAZA, R.; HUCHÉ-THÉLIER, L.; DEMOTES-MAINARD, S.; LE COZ, E.; LEDUC, N.; PELLESCI-TRAVIER, S.; QANNARI, E.M.; SAKR, S.; SANTAGOSTINI, P.; SYMONEAUX, R.; GUÉRIN, V. Sensory profiles and preference analysis in ornamental horticulture: The case of the rosebush. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 8, p. 987-997, 2010.

BUDEL, J.M.; DUARTE, M.R.; SANTOS, C.A.M.; FARAGO, P.V.; MATZENBACHER, N.I. O progresso da pesquisa sobre o gênero *Baccharis*, Asteraceae: I - Estudos botânicos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 3, p. 268-271, 2005.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R.L.; STUMPF, E.R.T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 12, n. 1, p. 2-7, 2006.

HEIDEN, G.; SCHNEIDER, A. 2014. **Baccharis in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB5257>> Acesso em: 10 de setembro de 2014.

HONEYWELL, E.R.; CULBERT, J.R. **Principles of Floral Arrangement** - Baxter County. 2005. Disponível em: <http://baxtercountyfair.org/pdf/Principles_of_Floral_Arrangement.pdf> Acesso em: 21 de março de 2014.

IAPAR, Instituto Agronômico do Paraná. **Cartas Climáticas do Paraná**. 2014. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>>. Acesso em: 26 de setembro de 2014.

VEILING HOLAMBRA. **Padrão de qualidade de folhagem de corte Ibraflor**. 2014. Disponível em: <<http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=74>>. Acesso em: 11 de setembro de 2014.

KIKUCHI, O.Y. **Ornamentação floral**. São Paulo, Editora Senac, 1995, 73p.

LOBO-GUERRERO, A. **Variedades Flores y Follajes**. T & E Flowers, Colombia, 2009

NAEVE, L.; MIDCAP, J. **Preparing cut flowers and houseplants for exhibits**. Iowa State University. 11 p. 2007. Disponível em: <https://sheridan.unl.edu/c/document_library/get_file?uuid=47e43acc-8211-4dfc-8e1f-ce1cda162f2e&groupId=135042&.pdf> Acesso em: 21 de março de 2014.

OSHIRO, L.; GRAZIANO, T.T.; DEMATTÊ, M.E.S.P. Comercialização e produção de folhagem ornamental de corte no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 7, n. 1, p. 1-8, 2001.

RIBAS, R.P.; MIGUEL, L. de A. Extração e comercialização de folhagens ornamentais da Mata Atlântica: o caso da verdes (*Rumohra adiantiformis*) no RS. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 42, n. 4, p. 575-596, 2004.

SCACE, P.D. **The floral artist's guide**. Florence: Thomson Delmar Learning, 2001. 288p.

STUMPF, E.R.T.; HEIDEN, G.; BARBIERI, R.L.; FISCHER, S.Z.; NEITZKE, R.S.; ZANCHET, B.Y.; GROLLI, P.R. Método para avaliação da potencialidade ornamental de flores e folhagens de corte nativas e não convencionais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 13, p. 143-148, 2007.

STUMPF, E.R.T.; ROMANO, C.M.; HEIDEN, G.; FISCHER, S.Z.; BARBIERI, R.L. Prospecção de plantas nativas do bioma pampa para uso na arte floral. **BioScriba**, v. 1, n. 2, p. 65-72, 2008.

TOGNON, G.B.; DO AMARAL, W.; BOLZAN, R.P.; CUQUEL, F.L. Ornamental potential and postharvest of *Baccharis uncinella* D.C.. **Acta Horticulturae** (ISHS), v. 1060, p.133-139, 2015.

3 ESPÉCIES ORNAMENTAIS NATIVAS: POTENCIAL FISIOLÓGICO E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES

Grasiela Bruzamarello Tognon, Maristela Panobianco, Francine Lorena Cuquel, Walmes
Marques Zeviani

RESUMO – O objetivo do trabalho foi identificar temperaturas ótimas para obtenção da maior porcentagem e velocidade de germinação de sementes das espécies nativas *Baccharis milleflora* e *Baccharis tridentata* e avaliar o potencial de conservação. No estudo de germinação, testaram-se temperaturas constantes (20, 25 e 30 °C) e alternadas (20-30 °C) na presença de luz contínua e determinou-se o Índice de Velocidade de Germinação para definição das datas de avaliação do teste. No armazenamento, utilizaram-se dois tipos de embalagem (papel multifoliado e polietileno) e duas temperaturas de conservação (5 e 18 °C), durante seis meses. Sementes de *Baccharis milleflora* devem ser germinadas em temperatura alternada de 20-30 °C, na presença de luz, realizando-se a primeira contagem do teste de germinação no 19º dia após a semeadura e a contagem final no 37º dia. O armazenamento das sementes pode ser realizado em embalagens de papel multifoliado ou de polietileno, a 5 °C, por seis meses. Para sementes de *Baccharis tridentata*, a germinação deve ser conduzida em temperaturas constantes de 25 ou 30 °C, com a primeira contagem do teste realizada no 13º dia e o encerramento no 28º dia; podem ser armazenadas em embalagem de papel multifoliado, com temperatura de 18 °C, até quatro meses de armazenamento e de 5 °C para período de seis meses.

Palavras-chave: Asteraceae, folhagem de corte, germinação, qualidade fisiológica, planta ornamental.

Abstract – This study aimed to identify optimal temperatures for highest percentage and speed of germination of *Baccharis milleflora* and *Baccharis tridentata*, as well as assess their potential for conservation. In the study of germination, we tested constant (20, 25 and 30 °C) and alternating (20-30 °C) temperatures in the presence of light, assessing the Germination Speed Index to define the dates of test assessment. For storage, we used two types of packaging (multiwall paper and polyethylene) and two storage temperatures (5 and 18 °C) for

six months. Seeds of *Baccharis milleflora* must be germinated in alternating temperature of 20-30 °C in the presence of light, making it the first count of germination test on the 19th day after sowing and the final count in 37 days; seed storage can be performed in multilayered paper or polyethylene packaging at 5 °C for six months. For seeds of *Baccharis tridentata*, germination should be conducted at constant temperatures of 25 to 30 °C with the first count of the test performed on the 13th day and, the last, on the 28th day seeds; should be stored in multilayered paper packaging, at 18 °C, up to four months of storage, and at 5 °C for six months.

Keywords: Asteraceae, cut foliage, germination, seed physiological potential, ornamental plant.

3.1 INTRODUÇÃO

A identificação e domesticação da flora nativa com potencial ornamental é uma tendência mundial (HITCHMOUGH, 2010; BECKMANN-CAVALCANTE et al., 2013), tendo como exemplos os EUA, Canadá e Austrália, realizando pesquisas e organização de bancos de germoplasma de plantas nativas (HEIDEN et al., 2006). Dentre as espécies brasileiras com potencial ornamental e ainda pouco exploradas, encontram-se *Baccharis milleflora* DC. e *Baccharis tridentata* Vahl. Ambas são nativas, pertencentes à família Asteraceae e possuem hábito arbustivo, com preferência por substratos rupícolas e terrícolas (HEIDEN & SCHNEIDER, 2014).

A espécie *B. milleflora* concentra a distribuição geográfica nas regiões Sudeste e Sul do Brasil (HEIDEN & SCHNEIDER, 2014) tem hastes longas com cladódios exuberantes, de coloração verde brilhante. Já *B. tridentata*, que está presente nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, possui hastes longas, flexíveis e de arquitetura linear, com coloração verde brilhante, folhas inteiras, com margem do limbo recortada e filotaxia alterna (BUDEL et al., 2005). Em virtude das características estéticas, as duas espécies podem ser utilizadas como

plantas ornamentais de jardins em diversas composições paisagísticas, além de suas hastes apresentarem grande potencial para uso como folhagem de corte.

Os estudos de propagação de espécies nativas devem iniciar, preferencialmente, com a multiplicação sexuada, ou seja, via semente (TORRES et al., 2008), uma vez que a utilização de sementes apresenta diversas vantagens, dentre as quais podem ser citadas a rapidez e facilidade na execução, o custo de produção mais baixo em relação aos demais métodos de propagação e o fato de subsidiar pesquisas com melhoramento genético. Facilitam também a conservação de acessos em bancos de germoplasma por períodos prolongados em razão do menor tamanho, em comparação aos propágulos vegetativos, e da maior capacidade de tolerância à dessecação (MARCOS FILHO, 2005).

Assim, ressalta-se a importância de estudos relacionados à germinação de sementes de espécies nativas, a fim de viabilizar a sua produção e comercialização (HEIDEN et al., 2006). Vale salientar que as espécies *B. milleflora* e *B. tridentata* possuem um mecanismo de dispersão de sementes bastante eficiente, o que garante sua capacidade de sobrevivência em diferentes ambientes, além de produzirem grande quantidade de frutos, compensando, pelo número de sementes, um eventual poder germinativo mais baixo, característica comumente observada em plantas nativas da família Asteraceae (FERREIRA et al., 2001).

Por outro lado, tanto para programas de repovoamento de vegetação e manutenção dos bancos de germoplasma, quanto para fins comerciais, a qualidade fisiológica das sementes deve ser preservada até sua sementeira, permitindo o uso de espécies vegetais em épocas e locais diferentes aos de sua origem (KOHOMA et al., 2006; YUYUAMA et al., 2011). Neste sentido, pesquisas relacionadas à conservação de sementes são importantes para as nativas, visando indicar as condições mais adequadas para o armazenamento, sem causar danos ao poder germinativo, e obter sucesso na multiplicação das espécies (MARCOS FILHO, 2005).

Baseado no exposto objetivou-se identificar temperaturas ótimas para obtenção da maior porcentagem e velocidade de germinação das sementes de *Baccharis milleflora* e *Baccharis tridentata* e avaliar o potencial de conservação.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais foram coletados *in situ*, no município de Piraquara – PR (S 25°30.527'; W 49°02.225'; altitude de 818 m), e as exsicatas das espécies foram tombadas no herbário das Faculdades Integradas Espírita sob os seguintes números de inscrição: *Baccharis milleflora* DC. - HFIE 9.125 e *Baccharis tridentata* Vahl - HFIE 9.126.

As espécies foram identificadas em campo, na antese, ou seja, no início da dispersão natural das sementes e desprendimento dos capítulos florais. As sementes (diásporos) de *B. milleflora* e *B. tridentata* (Figuras 5A e 6A) foram coletadas aproximadamente 21 dias após a antese. As coletas foram realizadas em dezembro de 2013 para *B. milleflora* e em março de 2014 para *B. tridentata*, sendo posteriormente acondicionadas em sacos de papel multifoliado (tipo Kraft[®]) e encaminhadas ao laboratório de sementes.

As sementes recém-colhidas foram secadas em temperatura ambiente (20 ± 3 °C) durante cinco dias e depois beneficiadas, por meio de fricção manual sobre peneira metálica de crivo redondo (1,6 mm), homogeneizadas e separadas em cinco subamostras. A primeira subamostra foi utilizada para o estudo de germinação e, as demais, foram armazenadas, constituindo as épocas de avaliação.

Para o teste de germinação, quatro subamostras de 50 sementes cada foram germinadas em caixas plásticas transparentes (11,0 x 11,0 x 3,5 cm), sobre duas folhas de papel mata-borrão, previamente umedecidas com água na quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato seco (BRASIL, 2009), sendo testadas as temperaturas 20, 25, 30 e alternas entre 20-30 °C.

As caixas plásticas contendo as sementes foram mantidas em germinador do tipo Mangelsdorf para as temperaturas de 20, 25, 30 °C e em câmaras do tipo BOD para a temperatura de 20-30 °C, mantidas por 16 horas na menor temperatura e oito horas na maior. A luminosidade foi fornecida por duas lâmpadas fluorescentes e mantida constante em 110 lx durante a condução dos testes. O critério estabelecido para a definição do primeiro dia de contagem foi a formação de plântula normal, com protrusão da raiz primária e pelo menos uma das folhas cotiledonares intacta (Figuras 5B e 6B). O encerramento do teste foi determinado quando se esgotou a possibilidade de surgir plântulas normais, de acordo com as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi determinado de acordo com a expressão matemática proposta por Maguire (1962), na qual o maior número de sementes germinadas em menor tempo indica maior índice, ou seja, maior vigor.

No estudo de armazenamento, as sementes foram mantidas em dois ambientes: câmara seca (18 ± 2 °C e 55-60% de umidade relativa do ar) e refrigerador (5 ± 2 °C e 40-50% de umidade relativa do ar), em dois tipos de embalagens, sacos de papel multifoliado (do tipo Kraft[®]) e sacos de polietileno transparentes lacrados (0,020 micras de espessura). A cada dois meses, num total de seis meses, foram retiradas amostras para avaliação da qualidade fisiológica das sementes utilizando-se o procedimento mais adequado obtido para cada espécie.

Os testes de germinação e armazenamento foram instalados em delineamento inteiramente casualizado, sendo que para o estudo de armazenamento utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcela sub-subdividida, onde foram alocados na parcela principal os ambientes de armazenamento (câmara seca e refrigerador) e, nas sub-parcelas, as embalagens (sacos de papel multifoliado e sacos de polietileno transparente). As sub-subparcelas foram constituídas pelos períodos de armazenamento de 0;

2; 4; e 6 meses. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e posteriormente foi realizada análise de regressão.

3.3 RESULTADOS

Em relação ao beneficiamento, observou-se diferença entre as sementes das espécies, sendo que a fricção manual sobre peneira metálica proporcionou à espécie *B. tridentata* a retirada completa dos *papus* (Figura 5A), estrutura que auxilia na dispersão das sementes. Isso facilitou o manuseio, a seleção e a instalação do teste de germinação, proporcionando também menor volume para o armazenamento das sementes. Para as sementes de *B. milleflora*, o mesmo procedimento foi realizado; no entanto, não foi possível obter desprendimento dos *papus* (Figura 6A), revelando que este está mais fortemente aderido às sementes da espécie.

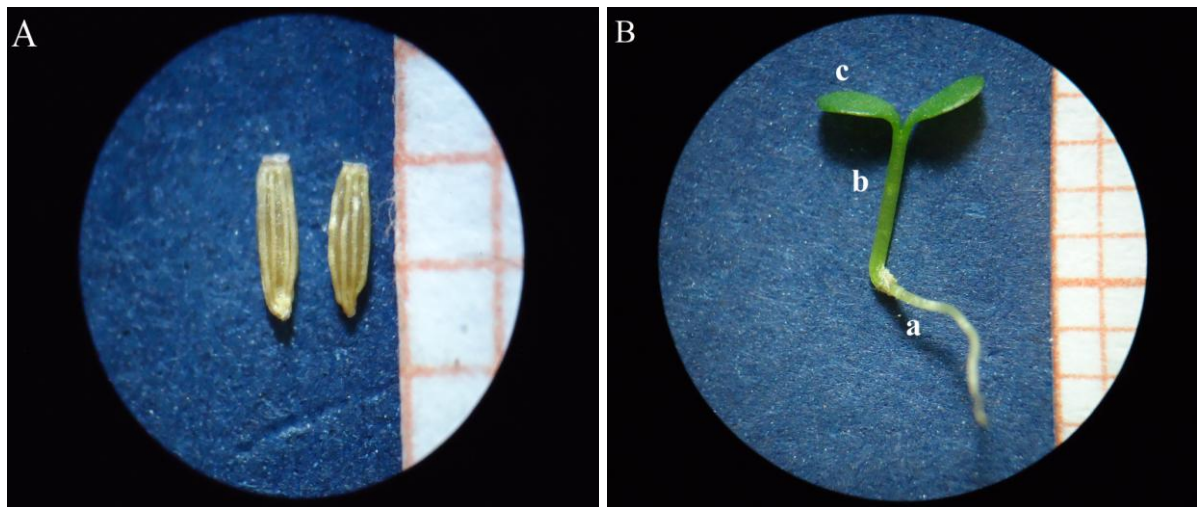


Figura 5. A) Sementes sem papus; B) plântula normal de *Baccharis tridentata* Vahl: a – raiz primária, b – hipocótilo, c – folhas cotiledonares (Fonte: Autor).

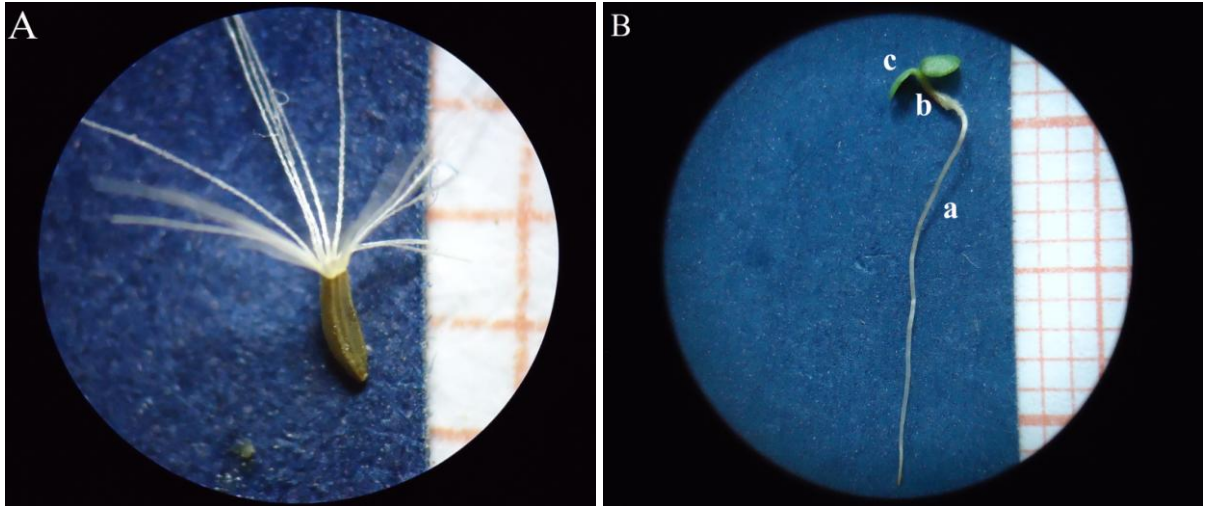


Figura 6. A) Sementes com presença de papus; B) plântula normal de *Baccharis milleflora* DC.: a – raiz primária, b – hipocótilo, c –folhas cotiledonares (Fonte: Autor).

As sementes de *B. milleflora* apresentaram baixa porcentagem inicial de germinação, não ultrapassando os 34% em temperatura alternada de 20-30 °C (Figura 7). O maior IVG para a espécie foi observado, também, na temperatura alternada de 20-30 °C (Figura 7). Baseado nos dados do índice de velocidade de germinação indica-se o 19° dia após a semeadura para execução da primeira contagem e o 37° dia para o encerramento do teste de germinação.

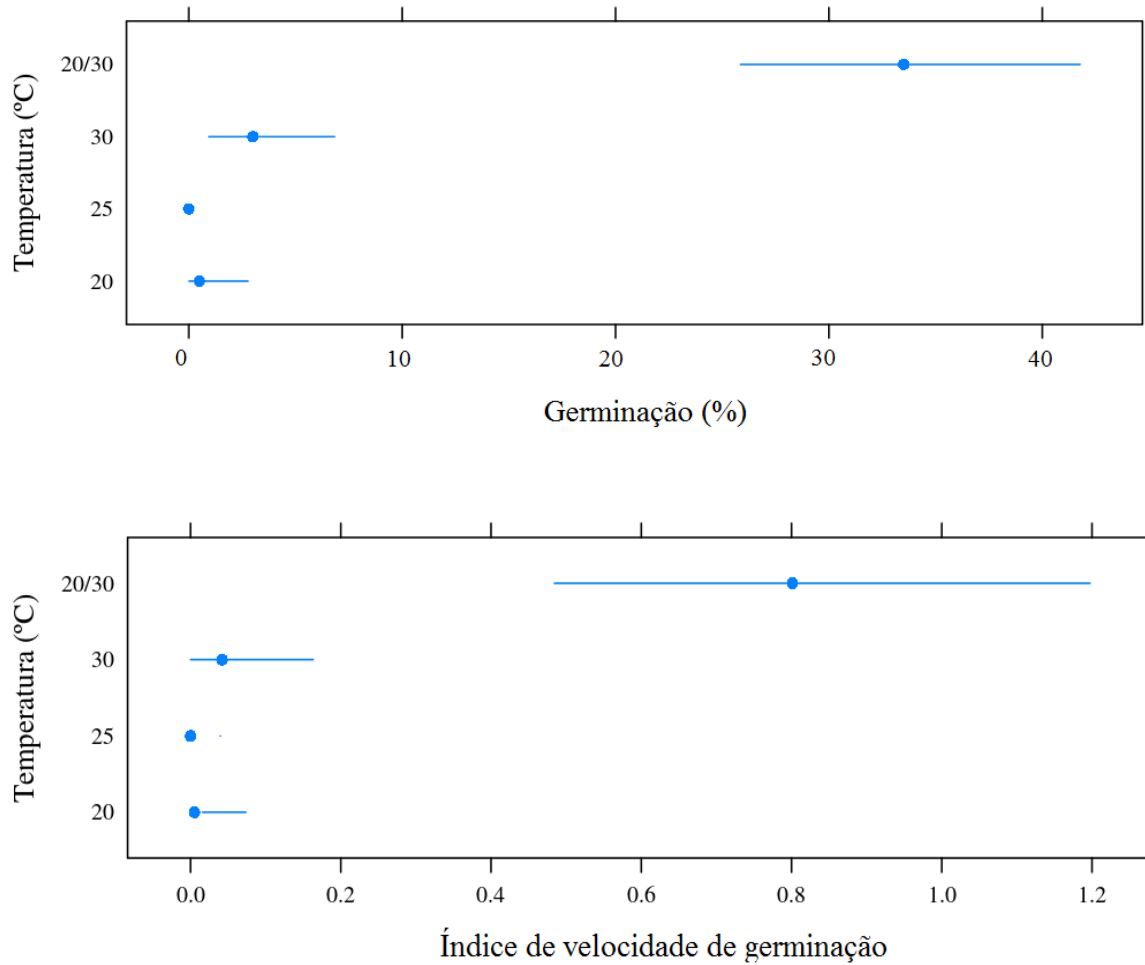


Figura 7. Porcentagem e índice de velocidade de germinação de sementes de *Baccharis milleflora* DC., submetidas a diferentes temperaturas (20, 25, 30 e 20-30 °C).

Para sementes de *B. tridentata* as porcentagens mais elevadas de germinação foram determinadas temperaturas constantes de 20, 25 e 30 °C (Figura 8), sendo que a 25 e 30 °C tiveram os melhores índices de velocidade de germinação (Figura 8). O primeiro dia de contagem pode ser realizado no 13° dia após a instalação dos testes e a última contagem no 28° dia.

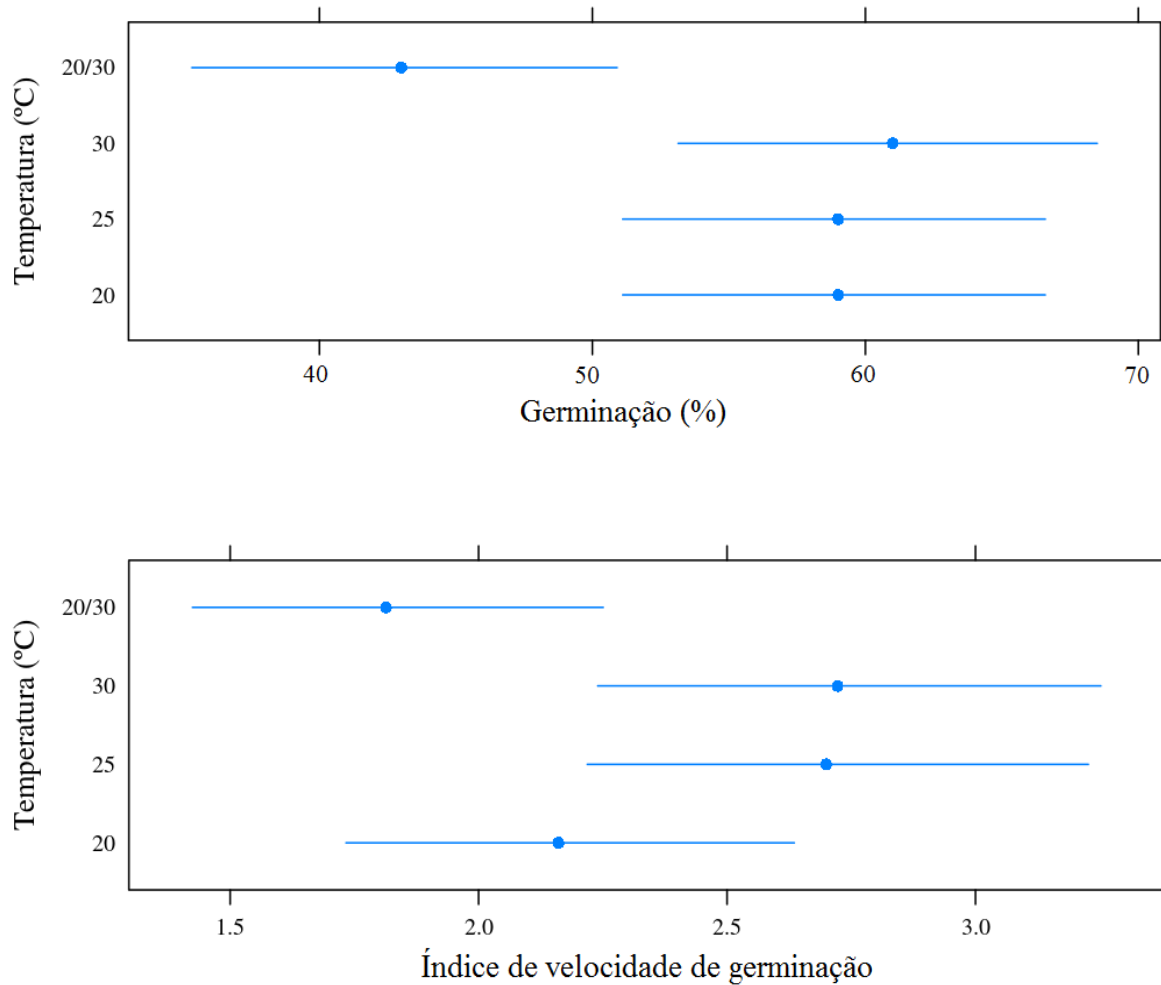


Figura 8. Porcentagem e índice de velocidade de germinação de sementes de *Baccharis tridentata* Vahl, submetidas a diferentes temperaturas (20, 25, 30 e 20-30 °C).

As embalagens testadas não influenciaram o armazenamento de sementes de *B. milleflora*; entretanto, as sementes conservadas a 5 °C (refrigerador) apresentaram maior porcentagem de germinação após seis meses de armazenamento (Figura 9). O IVG foi baixo durante dois e quatro meses, aumentando após seis meses de armazenamento, principalmente quando as sementes foram armazenadas na temperatura de 5 °C.

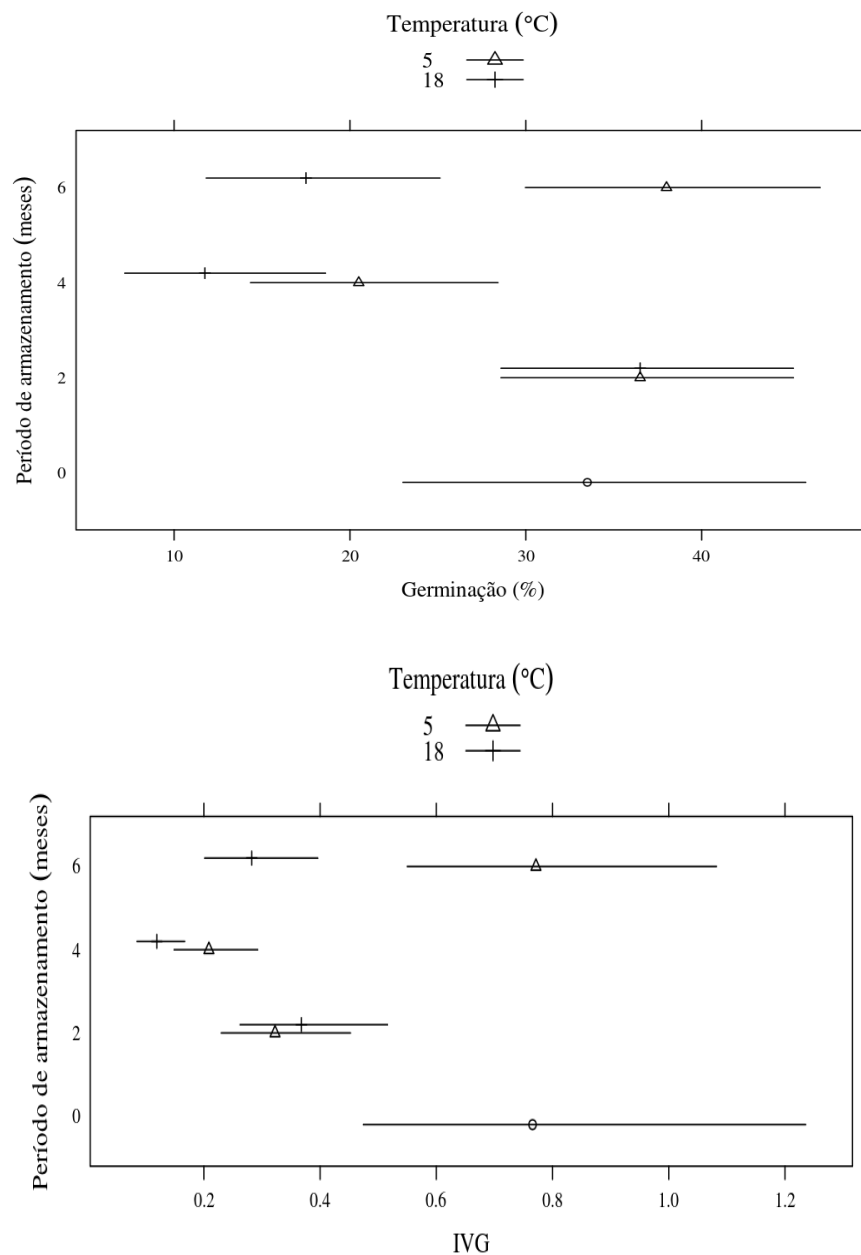


Figura 9. Porcentagem e índice de velocidade de germinação (IVG) de *Baccharis milleflora* DC., durante seis meses de armazenamento em duas temperaturas (5 °C e 18 °C).

A porcentagem de germinação aumentou aos seis meses de armazenamento para *Baccharis tridentata* (Figura 10). A conservação das sementes em papel multifoliado (do tipo Kraft®) foi superior, sendo que até os quatro meses de armazenamento, pode-se utilizar temperatura de 18 °C (câmara seca), necessitando de temperatura de 5 °C para conservação das sementes quando armazenadas por seis meses. O mesmo comportamento foi verificado para o

IVG (Figura 11). A maior velocidade de germinação foi alcançada aos seis meses de armazenamento.

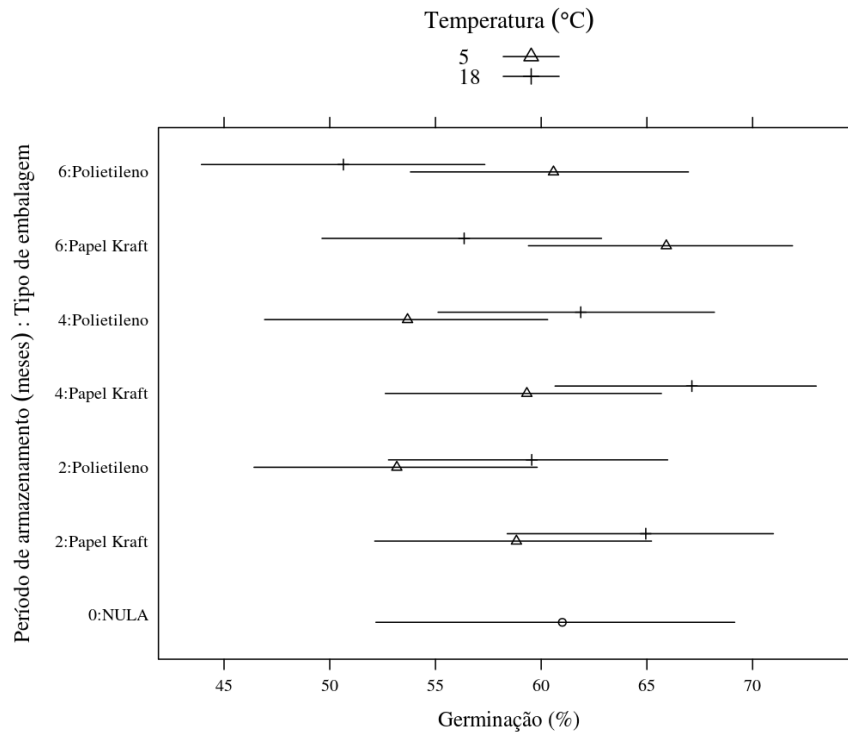


Figura 10. Porcentagem de germinação de sementes de *Baccharis tridentata* Vahl durante seis meses de armazenamento, em diferentes temperaturas e embalagens.

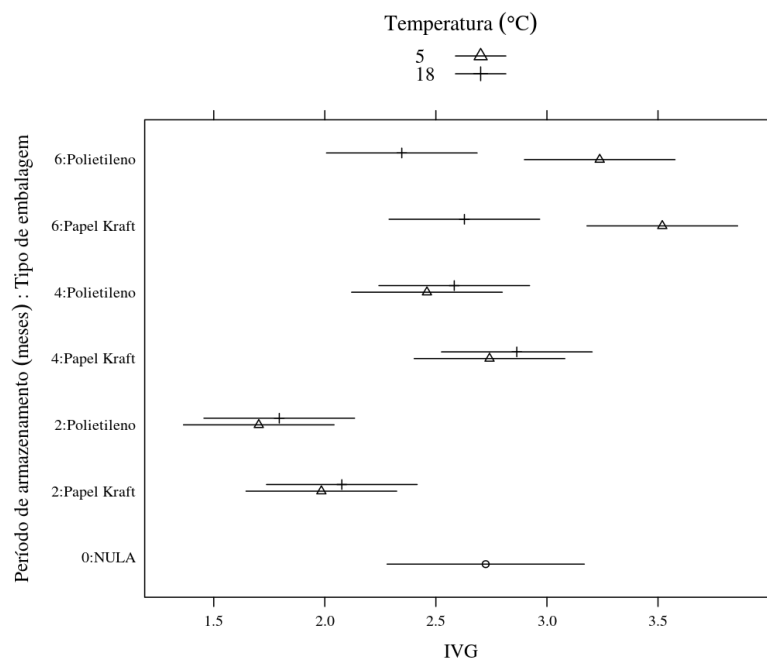


Figura 11. Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Baccharis tridentata* Vahl durante seis meses de armazenamento, em diferentes temperaturas e embalagens.

3.4 DISCUSSÃO

A baixa porcentagem de germinação das sementes de *B. milleflora* é comum entre espécies nativas da família Asteraceae (FERREIRA et al., 2001), semelhante a outras espécies, como por exemplo *Baccharis trimera* e *Vernonia polyanthes*, que apresentam porcentagem de germinação abaixo de 50% (FERREIRA et al., 2001; FONSECA et al., 2012). Em contrapartida, sementes de *Baccharis dracunculifolia* já revelaram valores maiores, atingindo 80% (GOMES & FERNANDES, 2002). Germinação acima dos 60%, como observada para sementes de *B. tridentata*, é considerada alta para plantas nativas não domesticadas, demonstrando potencial para produção dessa espécie.

No caso das espécies com baixa porcentagem de germinação, têm sido sugeridos métodos que promovam a germinação, como o estudo realizado com as sementes de *B. trimera*, utilizando-se pré-resfriamento das sementes, o que acarretou aumento na porcentagem de germinação (CARVALHO et al., 2005).

Para *B. milleflora*, a temperatura alternada resultou em maior germinação, assim como em outra Asteraceae nativa, *Vernonia polyanthes* (FONSECA et al., 2012). A necessidade de temperaturas alternadas é comumente observada em espécies que não foram domesticadas, como no caso de *B. milleflora*, sendo que esse comportamento geralmente está associado a espécies que apresentam dormência (MARCOS FILHO, 2005). As razões que determinam os efeitos da alternância de temperatura não são conhecidas, mas se acredita que a variação térmica cria uma alteração no balanço promotores/inibidores da germinação (MARCOS FILHO, 2005).

A melhor faixa de temperatura para germinação de *B. tridentata* ficou entre 20 e 30 °C, como também observado para outras espécies nativas, como *B. dracunculifolia* (GOMES & FERNANDES, 2002), *B. trimera* (CARVALHO et al., 2005), *Eremanthus*

glomerulatus (VELTEN & GARCIA, 2005) e *Stenachaenium megapotamicum* (NOYA et al., 2013). Segundo Marcos Filho (2005), é nesta faixa de temperatura que ocorrem muitas reações metabólicas, principalmente aquelas dependentes da atividade de enzimas relacionadas ao processo de germinação.

Os resultados do IVG demonstraram que ambas as espécies tiveram tempo médio de germinação de aproximadamente 30 dias, assim como outras espécies do mesmo gênero, como *B. retusa* (GARCIA et al., 2006). Frequentemente, as condições ambientais exigidas para a germinação estão relacionadas às condições ecológicas predominantes no habitat da planta ou da semente (FINCH-SAVAGE & LEUBNER-METZGER, 2006; GARCIA et al., 2006). Assim, o longo período de germinação observado nas espécies em estudo pode estar relacionado com a necessidade de um ambiente mais estável, com temperatura e umidade adequadas para o estabelecimento das plântulas, conforme as considerações apresentadas por Ranieri et al. (2003), em estudo com *Lavosiera cordata*.

A descontinuidade da germinação ao longo do armazenamento, observada nas sementes de *B. milleflora*, e o aumento da porcentagem de germinação de *B. tridentata*, estão relacionadas à dormência fisiológica das sementes. Este fenômeno não permite que a germinação ocorra de forma simultânea logo após a maturidade fisiológica, resultando na distribuição da germinação no tempo e permitindo diluir a exposição das plântulas a diversidades ambientais (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000; FINCH-SAVAGE & LEUBNER-METZGER, 2006). A dormência também está relacionada à adaptação dos indivíduos a ambientes heterogêneos e, aliada à capacidade de dispersão a longas distâncias, assegura a continuidade da vida da espécie por período de tempo prolongado (FINCH-SAVAGE & LEUBNER-METZGER, 2006). As espécies nativas talvez sejam as principais representantes dessa alta capacidade de sobrevivência e longevidade (MARCOS FILHO, 2005).

A temperatura de 5 °C mostrou-se eficiente para a manutenção da qualidade das sementes de *B. milleflora*, em todos os períodos de armazenamento, ocorrendo ainda o aumento da porcentagem de germinação aos seis meses de armazenamento. Baixas temperaturas são indicadas para quebra de dormência fisiológica de sementes de forrageiras, florestais, hortaliças e ornamentais (BRASIL, 2009), isso porque a biossíntese de giberelina, hormônio relacionado à germinação, é estimulada quando as sementes são expostas a baixa temperatura, como comprovado em sementes de *Arabidopsis thaliana* (YAMAUCHI et al., 2004).

Para *B. tridentata*, pode-se utilizar temperaturas mais elevadas (18 °C) para armazenamento por curto período de tempo (até quatro meses), sendo recomendado, no entanto, temperatura de 5 °C para o armazenamento após esse período até completar seis meses. Outras espécies nativas, como a *Albizzia hasslerri* (KISSMANN et al., 2009), *Nidularium innocentii* (PEREIRA et al., 2010) e *Stenachaenium megapotamicum* (NOYA et al., 2013), apresentaram também melhor conservação em temperatura de 5 °C. Baixas temperaturas durante o armazenamento reduzem a atividade respiratória dos compostos de reserva, mantendo desta forma o potencial fisiológico das sementes (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000; MARCOS FILHO, 2005; ABUD et al., 2012).

Para sementes de *B. milleflora*, o tipo de embalagem não teve efeito no poder germinativo das sementes, podendo ser utilizado tanto polietileno quanto papel multifoliado (Kraft[®]). Para sementes de *B. tridentata*, a melhor embalagem foi o papel multifoliado, considerado semipermeável, ou seja, resistente à movimentação do vapor d'água (ABUD et al., 2012). O uso de embalagem do tipo polietileno em alguns casos promove a deterioração das sementes. Isso porque ocorre aumento da concentração de CO₂ e redução dos níveis de O₂, favorecendo a respiração anaeróbica (TAIZ & ZEIGER, 2009), ou seja, ocorre a

fermentação das sementes dentro da embalagem com conseqüente redução do potencial fisiológico.

3.5 CONCLUSÕES

Sementes de *Baccharis milleflora* devem ser semeadas em temperatura alternada de 20-30 °C, realizando-se a primeira contagem do teste de germinação no 19° dia após a semeadura e a contagem final no 37° dia; o armazenamento das sementes pode ser realizado em embalagens de papel multifoliado (do tipo Kraft[®]) ou de polietileno, a 5 °C, por seis meses.

Para sementes de *Baccharis tridentata*, a germinação deve ser conduzida em temperaturas constantes de 25 ou 30 °C, com a primeira contagem do teste realizada no 13° dia e o encerramento no 28° dia; podem ser armazenadas em embalagem de papel multifoliado (do tipo Kraft[®]), com temperatura de 18 °C até quatro meses de armazenamento e de 5 °C após esse período até completar seis meses.

3.6 REFERÊNCIAS

ABUD, H.F.; PEREIRA, D.S.; GONÇALVES, N.R.; PEREIRA, M.S.; BEZERRA, A.M.E. Armazenamento de sementes de xique-xique. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 3, p. 47-479, 2012.

BECKMANN-CAVALCANTE, M.Z.; AMARAL, G.C.; SILVA, A.A.; LIMA, M.P.D.; CAVALCANTE, I.H.L. 2013. Ornamental use of *Pfaffia glomerata* (spreng.) Pedersen. **Acta Horticulturae**, v. 1000, p. 59-62, 2013.

BRASIL.. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009, 399 p.

BUDEL, J.M.; DUARTE M.R.; SANTOS C.A.M.; FARAGO P.V.; MATZENBACHER N.I. O progresso da pesquisa sobre o gênero *Baccharis*, Asteraceae: I - Estudos botânicos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 3, p. 268-271, 2005.

CARVALHO, R.I.N. de; GIUBLIN, L.M.; RIPKA, M.; WACHOWICZ, C.M.; NOLASCO, M.A.; SCHEFFER, M.C.; RADOMSKI, M.I. Pré-esfriamento e temperatura para germinação de sementes de carqueja. **Scientia Agraria**, v. 6, n. 1-2, p. 79-84, 2005.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Fundação de Apoio a Pesquisa, Ensino e Extensão, Jaboticabal, 2000, 588p.

FERREIRA, A.G.; CASSOL, B.; ROSA, S.G.T. DA; SILVEIRA, T.S DA; STIVAL, A.L.; SILVA, A.A. Germinação de sementes de Asteraceae nativas do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 15, n. 2, p. 231-242, 2001.

FINCH-SAVAGE, W.E.; LEUBNER-METZGER, G. Seed dormancy and the control of germination. **New Phytologist**, v. 171, p. 501–523, 2006.

FONSECA, P.G.; NUNES, U.R.; NUNES, S.C.P. Aspectos da germinação de sementes de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less.). **Ciência Rural**, v. 42, n. 4, p. 633-637, 2012.

GARCIA, L.C.; BARROS, F. DE V.; LEMOS FILHO, J.P. Comportamento germinativo de duas espécies de canga ferrífera: *Baccharis retusa* DC. (Asteraceae) e *Tibouchina multiflora* Cogn. (Melastomataceae). **Acta Botânica Brasílica**, v. 20, n. 2, p. 443-448, 2006.

GOMES, V.; FERNANDES, G.W. Germinação de aquênios de *Baccharis dracunculifolia* D.C. (Asteraceae). **Acta Botânica Brasílica**, v. 16, n. 4, p. 421-427, 2002.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R.L.; STUMPF, E.R.T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 12, n. 1, p. 2-7, 2006.

HEIDEN, G.; SCHNEIDER, A. 2014. *Baccharis* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB5257>> Acesso: 10 de setembro de 2014.

HITCHMOUGH, J. Applying an ecological approach: the future of urban horticulture. **Acta Horticulturae**, v. 881, v. 1, p. 193-200, 2010.

KISSMANN, C.; SCALON, S.deP.Q.; MUSSURY, R.M.; ROBAINA, A.D. Germinação e armazenamento de sementes de *Albizia hasslerii* (Chod.) Burkart. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 2, p. 104-115, 2009.

KOHOMA, S.; MALUF, A.M.; BILIA, D.A.C.; BARBEDO, C. J. Secagem e Armazenamento de sementes de *Eugenia brasiliensis* Lam. (Grumixameira). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 72-78, 2006.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination - aid in selection and evolution for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177. 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005, 495 p.

NOYA, M.G.; CUQUEL, F.L.; PANOBIANCO, M. Morphological characterization and physiological potential of *Stenachaenium megapotamicum* (Spreng.) Baker seeds. **Journal of Seed Science**, v. 35, n. 3, p. 292-295, 2013.

PEREIRA, C.; CUQUEL, F.L.; PANOBIANCO, M. Germinação e armazenamento de sementes de *Nidularium innocentii* (Lem.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2, p. 036-041, 2010.

RANIERI, B.D.; LANA, T.C.; NEGREIROS, D.; ARAÚJO, L.M.; FERNANDES, G.W. Germinação de sementes de *Lavosiera cordata* Cogn. e *Lavosiera francavillana* (Melastomataceae), espécies simpátricas da Serra do Cipó, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, p. 523-530, 2003.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.

TORRES, Y.A.; LONG, M.A. ZALBA, S.M. Reproducción de *Pavonia cymbalaria* (Malvaceae), especie nativa con potencial ornamental. **Phyton**, v. 77, p. 151-160, 2008.

VELTEN, S.B.; GARCIA, Q.S. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Eremanthus* (Asteraceae), ocorrentes na Serra do Cipó, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 19, n. 4, p. 753-761, 2005.

YAMAUCHI, Y.; OGAWA, M.; KUWAHARA, A.; HANADA, A.; KAMIYA, Y.; YAMAGUCHI, S. Activation of gibberellin biosynthesis and response pathways by low temperature during imbibition of *Arabidopsis thaliana* seeds. **Plant Cell**, v.16, p. 367– 378, 2004.

YUYUAMA, K.; MENDES, N.B.; VALENTE, J.P. Longevidade de sementes de camu-camu submetidas a diferentes ambientes e formas de conservação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. 601-607, 2011.

4 SENESCÊNCIA E DURABILIDADE PÓS-COLHEITA DE HASTES DE *Baccharis milleflora* DC.

Grasiela Buzamarello Tognon, Francine Lorena Cuquel, Fernando Luiz Finger, Walmes Marques Zeviani

RESUMO – A flora brasileira apresenta inúmeras plantas endêmicas que podem ser exploradas para uso como folhagens ornamentais de corte, tais como *Baccharis milleflora* DC., frequentemente encontrada na paisagem campestre da região Sul do Brasil. É um arbusto perene que apresenta cladódios de coloração verde brilhante que podem ser utilizados como complemento para dar volume e servir como adereço de fundo em arranjos florais. Entretanto, para a indicação de seu uso como planta ornamental de corte são necessários estudos sobre sua durabilidade e manejo. Nesse trabalho avaliou-se o processo de senescência das hastes e durabilidade colhidas em diversas estações do ano. Como resultado é apresentado uma proposta de escala de notas do processo de senescência para uso em avaliação sensorial e são analisadas as características fitotécnicas e enzimáticas das hastes durante a vida de vaso. A durabilidade mínima das hastes envasadas foi de sete dias (na primavera) e máxima de 13 dias (no outono). O pré-resfriamento das hastes no verão, para retirada do calor de campo, aumenta a durabilidade das hastes. Em nenhuma das quatro estações do ano as soluções de vaso aplicadas propiciam aumento da durabilidade das hastes.

Palavras-chave: Análise sensorial, Asteraceae, folhagem de corte, arranjo floral, planta nativa, planta ornamental, pré-resfriamento, vida de vaso.

Abstract – Brazilian flora has several endemic plants that can be exploited as ornamental cut foliage, such as *Baccharis milleflora* DC., a species commonly found in the countryside landscapes of southern Brazil. It is an evergreen shrub that presents bright green cladodes that can be used to increase volume and serve as ornamental background in floral arrangements. However, studies about its durability and management are required to indicate its use as an ornamental cut foliage. This research focused on the characterization of the senescence

process of stems, assessment of their durability when harvested in different seasons and on their management to increase this durability. Results are presented as a proposed grading scale of the senescence process to be used in sensory evaluation. Furthermore, agricultural parameters and enzymatic characteristics of stems during vase life were analyzed. The minimum durability of stems was seven days (in spring) and maximum was 13 days (in autumn). Pre-cooling of stems in summer, to remove field heat, increased the durability of harvested stems. The applied conservation solutions in vase did not increase durability in any season.

Key words: Asteraceae, cut foliage, floral arrangement, new crops, ornamental plant, pre-cooling, sensory analysis, vase life.

4.1 INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o país de maior biodiversidade de plantas do mundo (GIULIETTI et al., 2005), entretanto, diante desta diversidade, poucas espécies são utilizadas como ornamentais. O sucesso comercial de uma espécie ornamental para corte não depende apenas das características estéticas, mas também da durabilidade pós-colheita, que deve ser no mínimo de sete dias (HEUVELINK et al., 2004). Em vista disso, frequentemente aplicam-se técnicas de manejo pós-colheita das plantas ornamentais para manter a qualidade das plantas viabilizando sua comercialização por mais tempo (PUN & ICHIMURA, 2003; MATTIUZ et al., 2010; MARQUES et al., 2011).

A maioria das floriculturas no Brasil não dispõe de infraestrutura de câmara fria para manter a qualidade das hastes florais e folhas durante o processo de distribuição e comercialização. Uma técnica pouco empregada no setor de floricultura, de baixo custo e de fácil utilização, é a retirada do calor de campo das hastes, ainda no campo, com pré-resfriamento. Segundo Brosnan & Sun (2001), essa técnica tem como finalidade diminuir a atividade metabólica das hastes, principalmente as taxas respiratórias.

Um dos principais processos que ocorrem durante a senescência, e que limitam a vida de vaso, é o escurecimento das hastes. O escurecimento tem sido relacionado ao aumento da atividade das enzimas peroxidase e da polifenoloxidase, que agem em compostos fenólicos ou ligninas (VAN DOOR & VASLIER, 2002; BOERJAN et al., 2003). A durabilidade pós-colheita de espécies ornamentais pode ser aumentada quando se utilizam compostos químicos capazes de inibir a atividade destas enzimas (MARQUES et al., 2011). Entre os exemplos de plantas ornamentais que apresentaram maior durabilidade pós-colheita quando submetidas a aplicação de compostos inibidores destas enzimas estão o gladiolo (*Gladiolus grandiflorus*) (SILVA et al., 2008), a ave-do-paraíso (*Strelitzia reginae*) (MARQUES et al., 2011) e as rosas (*Rosa* sp.) (PIETRO et al., 2012).

Outro fator determinante para a durabilidade pós-colheita das hastes ornamentais, no caso de plantas perenes, é o estágio fenológico da planta quando as hastes são colhidas, pois ele pode afetar a disponibilidade de reservas nos tecidos que serão utilizadas para suprir o metabolismo posterior.

A espécie *Baccharis milleflora* DC. é um subarbusto perene da família Asteraceae e endêmico do Brasil (HEIDEN & SCHNEIDER, 2014), a floração ocorre de novembro a janeiro com dispersão dos diásporos até fevereiro (HEIDEN et al., 2009). Apresenta cladódios de coloração verde brilhante, cuja forma e comprimento das hastes permitem o uso como folhagem de corte para composição de arranjos florais como complemento para dar volume e servir como adereço de fundo nas composições, como demonstrado em estudos preliminares. Entretanto, para a indicação de seu uso como planta ornamental de corte, são necessários estudos sobre sua durabilidade e manejo. Neste trabalho objetivou-se caracterizar o processo de senescência das hastes e definir os manejos adequados a fim de aumentar a durabilidade pós-colheita das hastes em diferentes estádios fenológicos da planta.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 Coleta do material vegetal

Hastes de *Baccharis milleflora* DC., pré-identificadas e depositadas no Herbário das Faculdades Integradas Espíritas sob número de inscrição HFIE 9.125, foram coletadas no município de Piraquara - PR (S 25°30.527'; W 49°02.225'; altitude de 818 m). Para caracterização do processo de senescência e para execução dos testes de pré-resfriamento, a coleta foi realizada nos meses de fevereiro e março de 2013 (verão), respectivamente. Visando avaliar a possibilidade de aumentar a durabilidade pós-colheita com uso de soluções de vaso, foram realizadas coletas nas quatro estações do ano de 2013: no final do verão em março (temperatura média do período de 24,4 °C, precipitação de 125 mm e umidade relativa de 85%), no outono em maio (temperatura média do período de 16 °C, precipitação de 65,6 mm e umidade relativa de 80,6%), no inverno em agosto (temperatura média do período de 8,6 °C, precipitação de 33,8 mm e umidade relativa de 75,6%), e na primavera no mês de outubro (temperatura média do período de 17,3 °C, precipitação de 95,6 mm e umidade relativa de 79%). As coletas foram realizadas entre sete e oito horas da manhã e em seguida o material vegetal foi acondicionado em baldes com água de torneira e imediatamente transportado ao laboratório para condução das pesquisas. Os dados de temperatura, precipitação e umidade relativa foram fornecidos pelo Insitituto Tecnológico do Paraná (SIMEPAR).

4.2.2 Caracterização do processo de senescência das hastes

Vinte hastes de *B. milleflora* com comprimento de 80 a 90 centímetros foram colhidas no verão (fevereiro/2013), padronizadas com 70 cm de comprimento e pesadas para realização da avaliação das alteracoes de massa fresca. As bases das hastes foram colocadas individualmente em 20 vasos transparentes, com capacidade de um litro, contendo água de

torneira, a qual foi trocada a cada dois dias e cujo nível permaneceu a dez centímetros acima da base do vaso. A temperatura onde a pesquisa foi conduzida permaneceu em 20 ± 2 °C e a umidade relativa do ar em torno de 70%. A cada dois dias foram realizados cortes de 2 cm na porção basal de cada haste para reduzir a proliferação de microrganismos e permitir o fluxo de água na haste.

Ao longo dos dias de vaso foi elaborada uma escala de senescência das hastes observando variáveis como: perda da coloração verde, amarelecimento, escurecimento dos cladódios, murcha e curvatura da haste. As observações foram feitas de forma descritiva e registrada por fotos, baseada na escala de senescência para análise sensorial desenvolvida por CUQUEL & POLACK (2012). Esta escala, apresentada nos resultados, será utilizada nos demais experimentos como método de avaliação sensorial da durabilidade pós-colheita das hastes.

Adicionalmente, a cada dois dias, foram realizadas avaliações da coloração das folhas com um colorímetro digital, que utiliza o sistema tridimensional de cores CIE $L^* a^* b^*$ (onde a diminuição do valor L representa a redução da luminosidade e do brilho das hastes; o aumento do valor de a^* representa a degradação da coloração verde; e o aumento do valor de b^* representa o amarelecimento). Esses valores foram mensurados na porção mediana das hastes acima do nível de água. Também foi realizada a avaliação, a cada dois dias, da massa fresca, sendo as hastes pesadas antes da realização do corte de 2 cm na porção basal e após o corte para determinar a diferença de massa fresca entre a pesagem inicial e a posterior. O critério utilizado para encerrar o experimento foi o momento em que as hastes não estavam mais eretas e/ou túrgidas e/ou perderam a coloração brilhante.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, sendo avaliada de forma descritiva, tendo como os tratamentos os dias de avaliação e 20 repetições, sendo cada haste uma repetição colocada em um vaso.

4.2.3 Efeito do pré-resfriamento das hastes na durabilidade pós-colheita

Vinte hastes de *B. milleflora* com comprimento de 80 a 90 centímetros foram colhidas no verão (março/2013). Dez destas foram, imediatamente após a colheita, imersas pela base durante 10 minutos em baldes contendo dez centímetros de gelo picado e água a 5 °C (ÁLVARES et al., 2007) e a seguir transferidas para baldes contendo água a temperatura ambiente (26 °C). As outras dez hastes não passaram por processo de pré-resfriamento, isto é, foram mantidas em baldes com sua base imersa em água a 26 °C.

Todas as hastes foram levadas para laboratório, padronizadas com 70 cm de comprimento e pesadas a cada dois dias para avaliar as alterações de massa fresca. Cada haste foi mantida individualmente em um vaso com capacidade de um litro, contendo água de torneira, a qual foi trocada a cada dois dias, cujo nível foi mantido a dez centímetros acima da base do vaso. A temperatura do local onde a pesquisa foi conduzida permaneceu em 20 ± 2 °C e a umidade relativa do ar em 70%. A cada dois dias foram realizados cortes na porção basal de cada haste (2 cm) para reduzir a proliferação de microrganismos e permitir o fluxo de água na haste.

A avaliação da durabilidade pós-colheita foi efetuada a cada dois dias utilizando-se a escala de senescência desenvolvida na pesquisa anterior aplicada por cinco julgadores treinados. O critério utilizado para encerrar o experimento foi quando mais de 50% das hastes não apresentavam valor comercial, considerado, na escala de notas, produto sem valor comercial. Foram realizadas também as quantificações a cada dois dias do teor de açúcares solúveis totais (ATS) (método fenol-sulfúrico (DUBOIS et al., 1956) e do teor de açúcares redutores (AR) (método dinitrosalicilato – DNS (MILLER, 1959)).

O experimento correspondeu a um arranjo fatorial duplo instalado sob o delineamento de parcelas subdivididas no tempo. As unidades experimentais foram as hastes e os tipos de pré-resfriamento foram aleatorizados às hastes; portanto, o fator pré-resfriamento é o

tratamento da parcela. O fator da subparcela é o tempo para o qual se teve medidas repetidas das hastes (unidade experimental) ao longo do período de avaliação. Um total de 10 repetições foi considerado por tipo de pré-resfriamento, perfazendo, portanto, 20 unidades experimentais. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e posteriormente foi realizada análise de regressão.

4.2.4 Efeito do uso de soluções de vaso na durabilidade pós-colheita

As hastes de *B. milleflora* foram coletadas (março, maio, agosto e outubro de 2013) e em seguida passaram pelo processo de pré-resfriamento e padronização, conforme descrito no item 4.2.3. Imediatamente, foram levadas ao laboratório para a instalação do experimento. Foram aplicadas durante cinco horas cinco diferentes soluções de vaso: água de torneira (controle), ácido cítrico (100 mg L⁻¹), metabissulfito de sódio (10 mM), ácido cítrico (100 mg L⁻¹) + sacarose (4%) e metabissulfito de sódio (10 mM) + sacarose (4%). Após este período as bases das hastes foram colocadas individualmente em vasos transparentes, contendo água de torneira, onde permaneceram até o final da pesquisa. A água de vaso foi trocada a cada dois dias e o nível permaneceu a dez centímetros acima da base do vaso. A temperatura onde a pesquisa foi conduzida foi de 20 ± 2 °C e a umidade relativa do ar em 70%.

Foram realizadas avaliações a cada dois dias da coloração e da massa fresca, bem como a durabilidade pós-colheita pela aplicação da escala de notas por cinco julgadores treinados (como descrito no item 4.2.2). O critério utilizado para encerrar o experimento foi o momento em que mais de 50% das hastes não apresentavam valor comercial. Foram também realizadas a cada dois dias análises do teor da enzima polifenoloxidase, conforme descrito a seguir.

O material vegetal utilizado para a determinação inicial da atividade enzimática da polifenoloxidase (PPO) foi retirado de material fresco recém-colhido. Para isso, secções de 2

cm da base de cada haste foram retiradas e imediatamente armazenadas a -20 °C para posterior análise. Para extração, 2 g de material vegetal foi macerado em nitrogênio líquido e posteriormente adicionado 20 mL de tampão de extração e triturado em macerador eletrônico até obtenção de massa homogênea, que foi centrifugada 17.000 g durante 30 minutos, a 4 °C. O sobrenadante foi utilizado para a determinação da atividade enzimática e quantificação das proteínas (BRADFORD, 1976). A composição do tampão de extração utilizado foi: tampão fosfato de sódio 0,1 M, pH 6,5, polivinilpirrolidona (PVP40) 1% e Triton X-100 1% (CONCELLÓN et al., 2004).

Para a reação da PPO, 500 µL de extrato enzimático foram adicionados ao meio da reação contendo 500 µL de tampão fosfato 0,1 M (pH 7,0), acrescido de L-dopamina 10 mM, completando-se um volume final de reação de 1,5 mL. A solução controle apresentou todos os componentes do meio de reação, exceto o extrato enzimático, que foi substituído por água. A atividade enzimática foi analisada em espectrofotômetro, observando-se a variação na absorvância em comprimento de onda de 480 nm, a 25 °C, a cada 15 segundos durante três minutos, e foi expressa em UA/min/mg de proteína (KAVRAYAN & AYDEMIR, 2001).

Para a quantificação da atividade enzimática da PPO ao longo da vida de vaso, amostras de 2 g de quatro hastes de cada tratamento de vaso foram retiradas a cada dois dias até o final da vida de vaso foram congeladas a -20 °C e armazenadas para posterior análise da atividade enzimática. O processo de extração e determinação da atividade enzimática da polifenoloxidase seguiu o mesmo procedimento descrito anteriormente.

O experimento correspondeu à um arranjo fatorial duplo instalado sob o delineamento de parcelas subdivididas no tempo. As unidades experimentais foram as hastes e as diferentes soluções de vaso foram aleatorizados às hastes, portanto, o fator solução é o tratamento da parcela. O fator da subparcela é o tempo para o qual se teve medidas repetidas das hastes (unidade experimental) ao longo do período de avaliação. Um total de 10 repetições foi

considerado por cada solução de vaso, perfazendo, portanto, 50 unidades experimentais. O experimento na mesma estrutura foi conduzido em cada uma das estações do ano, no entanto, com um número de avaliações diferente em cada estação devido às condições que promoveram maior ou menor durabilidade das hastes. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando houve efeito significativo entre os fatores, fez-se um estudo de regressão.

4.3 RESULTADOS

Escala de senescência

As hastes recém colhidas possuem cladódios verdes brilhantes, sem manchas escuras e apresentam-se túrgidas (Figura 12A). Durante a elaboração da escala de senescência, as hastes com essas características receberam nota 1. Com o passar dos dias os sintomas visíveis de senescência foram a perda da coloração verde e escurecimento na porção basal das hastes, entretanto, sem comprometer o valor comercial das mesmas (Figura 12B). Hastes neste estágio de senescência receberam nota 2 na escala. Quando os cladódios apresentaram manchas na porção mediana e/ou apical e hastes secas (com aspecto quebradiço) (Figura 12C), essas receberam nota 3, representando a perda do valor comercial.

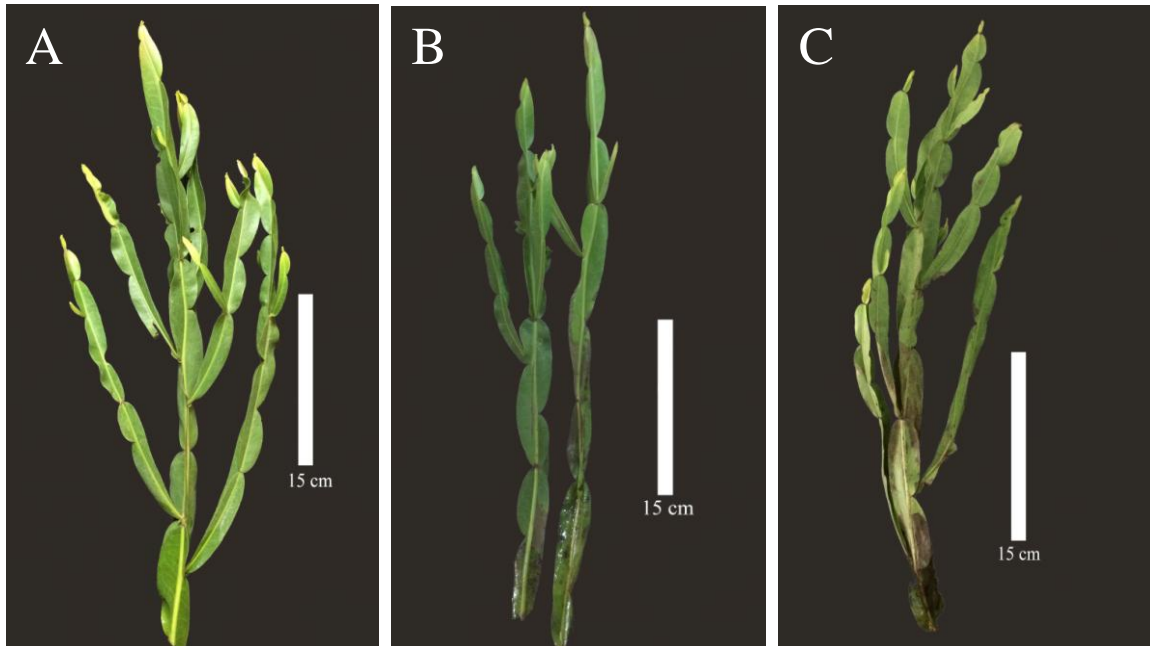


Figura 12. Critérios de avaliação da senescência de hastes de *Baccharis milleflora* DC. A) nota 1 B) nota 2 e C) nota 3 (sem valor comercial) (Fonte: Autor).

Efeito do pré-resfriamento das hastes na durabilidade pós-colheita

O pré-resfriamento favoreceu a manutenção da massa fresca das hastes durante quatro dias (Figura 13), diminuiu a taxa de degradação dos açúcares totais solúveis (ATS) (Figura 14), mas não apresentou interferência no teor de açúcares redutores (AR) nas hastes.

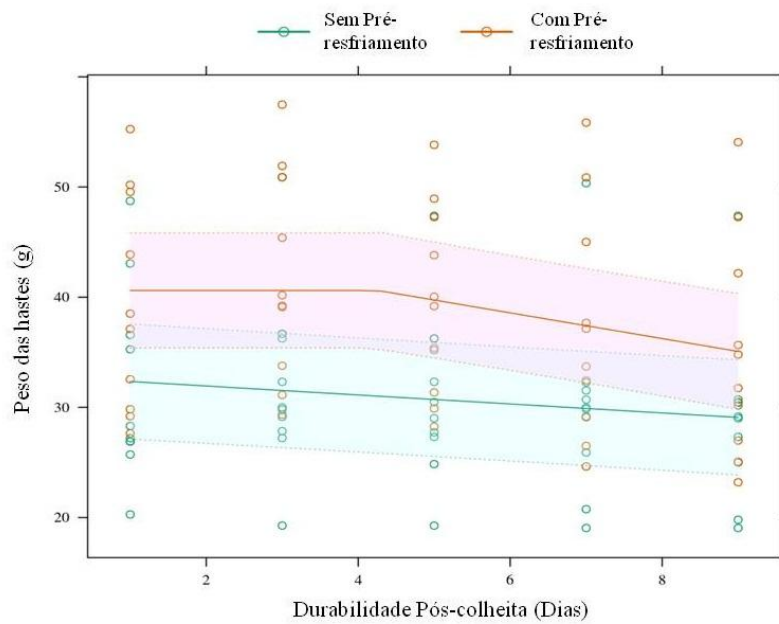


Figura 13. Perda de massa fresca das hastes de *Baccharis milleflora* DC. submetidas ao pré-resfriamento na durabilidade pós-colheita.

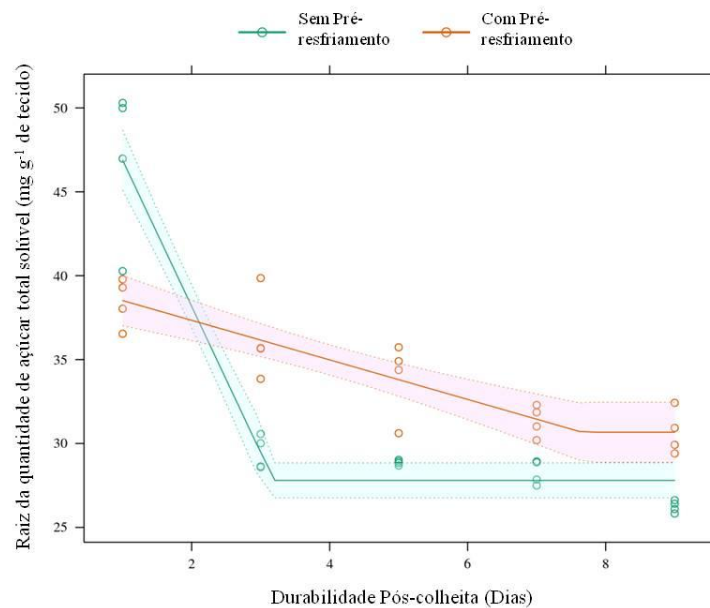


Figura 14. Açúcares totais solúveis em hastes de *Baccharis milleflora* DC. submetidas ao pré-resfriamento na durabilidade pós-colheita.

O pré-resfriamento não apresentou efeito na luminosidade (brilho) das hastes, entretanto, diminuiu a degradação da coloração verde (Figura 15A), em consequência, causou menor amarelecimento (Figura 15B).

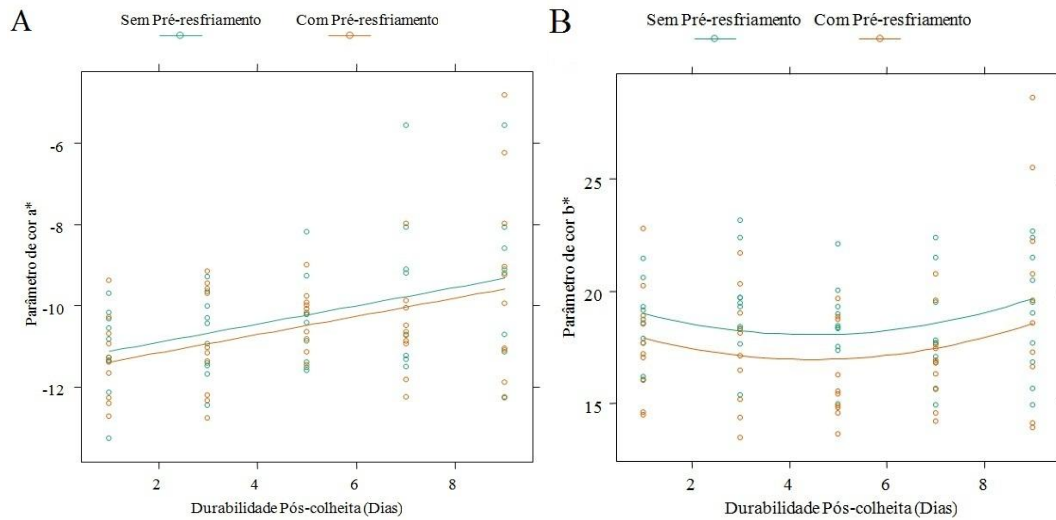


Figura 15. Variáveis de cor da escala CIELAB a^* (A) e b^* (B) de hastes de *Baccharis milleflora* DC. submetidas ao pré-resfriamento na durabilidade pós-colheita.

De acordo com a aplicação da escala de notas pelos julgadores, a durabilidade pós-colheita das hastes de *B. milleflora* sem pré-resfriamento foi de 6,8 dias e com pré-resfriamento, 8,5 dias.

Efeito do uso de soluções de vaso na durabilidade pós-colheita

As soluções de vaso não interferiram na perda de massa fresca das hastes em nenhuma das estações do ano, o mesmo foi observado para as variáveis de cor avaliadas, dados não apresentados.

As soluções de vaso testadas nas hastes de *B. milleflora* não tiveram influência na durabilidade pós-colheita das mesmas. De acordo com a aplicação da escala de notas pelos julgadores, a durabilidade pós-colheita das hastes colhidas no outono foi de 13 dias, na primavera foi de sete dias, e no verão e no inverno a durabilidade foi de nove dias.

Com relação à atividade da polifenoloxidase (PPO), houve efeito distinto das soluções de vaso em cada estação do ano (Figura 16). Na primavera e no verão, a solução contendo metabissulfito de sódio reduziu a atividade final da PPO, entretanto, não se diferenciou da solução controle. Nas hastes colhidas no inverno, observa-se que a combinação de

metabissulfito de sódio + sacarose proporcionou maior atividade da PPO. Para as hastes colhidas no outono, as soluções de vaso não tiveram efeito na atividade da enzima. Na primavera, verão e inverno determinaram-se maiores atividades iniciais da PPO e no outono a atividade inicial da enzima foi menor (Figura 16).

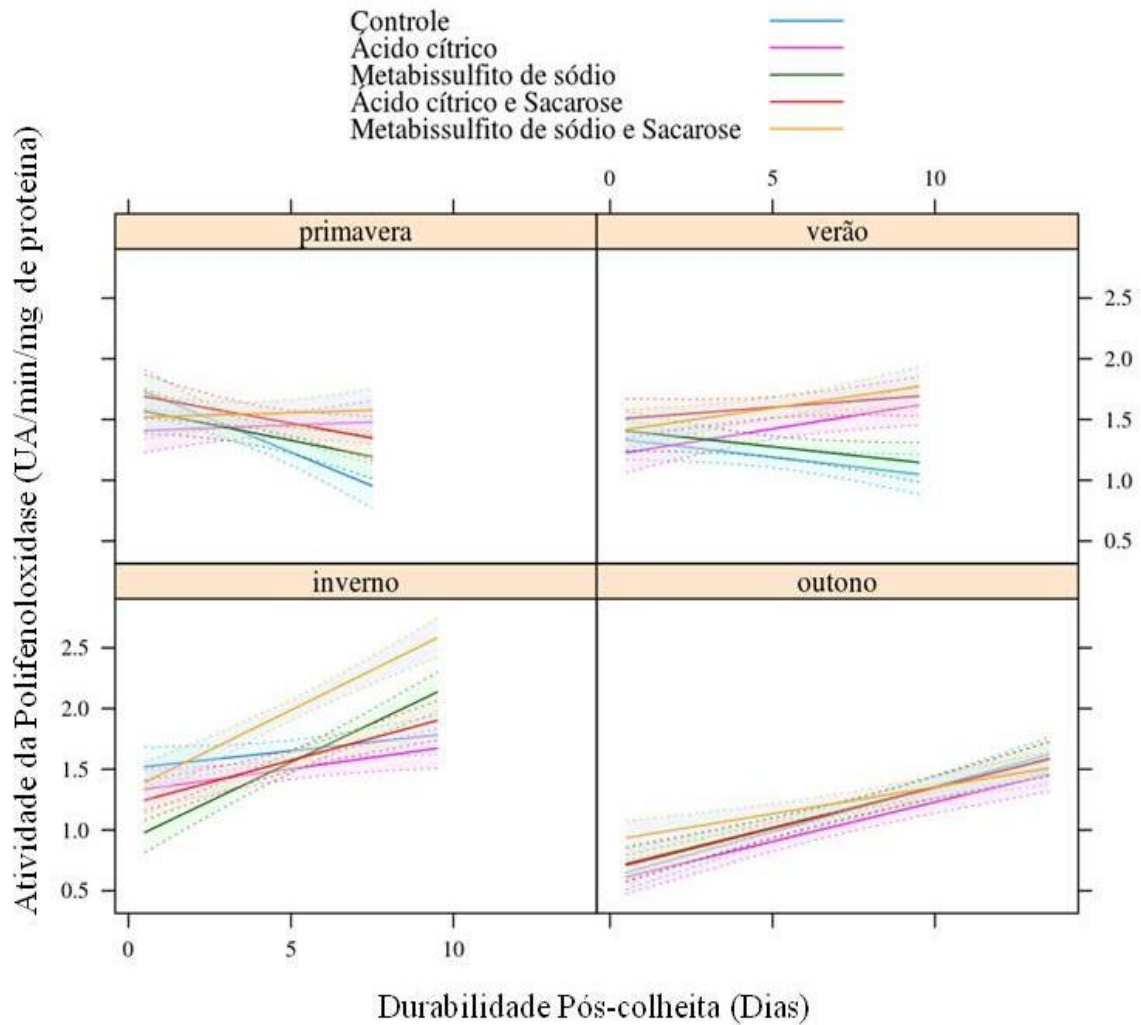


Figura 16. Atividade da enzima polifenoloxidase (PPO) nas hastes de *Baccharis milleflora* DC. submetidas a solução de vaso contendo água de torneira (controle), ácido cítrico (100 mg L^{-1}), metabissulfito de sódio (10 mM), ácido cítrico (100 mg L^{-1}) + sacarose (4%) e metabissulfito de sódio (10 mM) + sacarose (4%), na primavera, verão, outono e inverno.

4.4 DISCUSSÃO

O fator determinante para que as hastes perdessem o valor comercial foi o escurecimento dos cladódios. Esse sintoma pode estar relacionado com a diminuição do teor dos carboidratos presentes na haste (BIELESKI et al., 1992), ou ainda com a perda da integridade das membranas e rápida descompartmentalização das estruturas celulares e produção de substâncias oxidativas, simultaneamente com aumento da síntese de etileno (BOERJAN et al., 2003; TAIZ & ZEIGER, 2009), conforme observado em ave-do-paraíso (MARQUES et al., 2011) e em rosa (PIETRO et al., 2012).

Ao se aplicar o pré-resfriamento, observou-se diferenças na perda de massa e na durabilidade pós-colheita, isso porque o pré-resfriamento das hastes reduziu a desidratação e a atividade respiratória, com conseqüente menor consumo de substâncias de reserva (BROSNAN & SUN, 2001; ALVARES et al., 2007). Ligado a isso, a diminuição da degradação dos ATS nas hastes pré-resfriadas pode ser explicada porque o pré-resfriamento é reconhecidamente importante para a retirada do calor do campo assim que os produtos hortícolas são colhidos, reduzindo a temperatura. Segundo a Lei de Van't Hoff, conhecida como quociente de temperatura (Q_{10}), a cada 10 °C de aumento da temperatura, a velocidade das reações metabólicas aumenta em duas ou três vezes; assim, o pré-resfriamento aplicado reduziu as taxas metabólicas das hastes e conseqüentemente se obteve menor respiração (BROSNAN & SUN, 2001, ALVARES et al., 2007). A respiração afeta diversos aspectos do metabolismo vegetal, entre eles a redução das reservas de carbono, como amido, açúcares solúveis e ácidos orgânicos (TAIZ & ZEIGER, 2009). Entretanto, os AR, principalmente glicose e frutose, encontram-se em menor quantidade na planta com relação aos ATS (BORBA et al., 2005) e possivelmente por esta razão não se pôde observar diferença nas hastes com e sem pré-resfriamento.

A coloração verde está associada aos pigmentos clorofilas *a* e *b* e, durante o processo de senescência, estes são os primeiros pigmentos a serem degradados (TAIZ & ZEIGER, 2009), fato que explica a perda da cor verde observada nas hastes ao longo da vida de vaso. A cor amarela está relacionada aos pigmentos carotenóides, os quais encontram-se em menor quantidade nas plantas em relação às clorofilas (TAIZ & ZEIGER, 2009). Embora tenha ocorrido a degradação das clorofilas, como demonstrou a variável de cor a^* , não foi suficiente para que os carotenóides ficassem evidentes ao ponto de ocorrer o amarelecimento das folhas.

O pré-resfriamento aumentou a durabilidade pós-colheita das hastes, demonstrando que as variáveis estéticas avaliadas pelos julgadores refletiram os processos fisiológicos que estavam ocorrendo na haste ao longo da vida de vaso, mensurados pela perda de massa e açúcares solúveis totais. Contudo, este resultado não corrobora com resultados das variáveis de coloração das hastes. Isto se deve certamente à metodologia utilizada para esta avaliação, que não conseguiu avaliar o escurecimento que ocorreu com maior intensidade na porção basal das hastes, pois estas se encontravam submersas em água e não foram mensuradas. Entretanto, como o vaso era transparente, os julgadores puderam avaliar a haste em toda a sua extensão, inclusive a parte que estava submersa.

A diferença de durabilidade pós-colheita das hastes entre as estações do ano pode ser explicada devido às condições climáticas do período de colheita. Na primavera e no verão, as plantas se encontravam em temperaturas mais elevadas que as observadas nas demais estações, outono e inverno. A temperatura tem interferência direta no metabolismo vegetal, como já discutido anteriormente, estando relacionada com a maior taxa de respiração, transpiração e rapidez na degradação dos pigmentos (BROSNAN & SUN, 2001, ALVARES et al., 2007, TAIZ & ZEIGER, 2009). Diferenças de durabilidade pós-colheita em função da sazonalidade também foram observadas em *Dodonaea*, espécie ornamental também utilizada como folhagem de corte (SHTEIN et al., 2011).

Como *B. milleflora* é uma planta perene, o acúmulo de reserva das hastes se diferencia entre um período e outro. Durante o outono, ocorre maior acúmulo de fotoassimilados, mecanismo da planta para garantir sua sobrevivência durante o período de inverno (TAIZ & ZEIGER, 2009). Devido a isso, as hastes colhidas no outono (maio/2013) apresentaram durabilidade pós-colheita de 13 dias, pois, provavelmente dispunham de maior concentração de reservas nas hastes. O mesmo ocorreu para as hastes colhidas no inverno (agosto/2013), pois nesse período a planta se encontrava em período de pré-floração e, como o florescimento é um evento fenológico que demanda grande suprimento energético, também ocorre maior acúmulo de fotoassimilados nas hastes da planta (MARCO et al., 2011). O florescimento de *B. milleflora* ocorre de novembro a janeiro (HEIDEN et al., 2009), e as hastes colhidas na primavera (outubro/2013) possivelmente já haviam gasto as reservas na transição de desenvolvimento vegetativo para reprodutivo, região de forte dreno da planta. Além disso, segundo Taiz & Zeiger (2009), os hormônios vegetais giberelina e etileno estão ligados à indução floral das plantas, bem como estão relacionados aos processos de senescência, ou seja, nas hastes colhidas na pré-floração a concentração desses hormônios era maior, o que pode explicar a senescência mais rápida neste período. Já a colheita das hastes no final do verão (março/2013) se deu após a dispersão dos diásporos (fevereiro/2013). Com isso a planta direcionava o metabolismo para crescimento vegetativo e novamente a acumular reservas para o inverno, reduzindo a produção de etileno nas hastes, com durabilidade pós-colheita de nove dias.

A sacarose serve como substrato para o crescimento de microrganismos (DIAS-TAGLIACOZZO et al., 2005) e, segundo Marques et al. (2011), a atividade da PPO é induzida pelo crescimento bacteriano. Possivelmente devido a isso se observa aumento da atividade da PPO quando as hastes foram submetidas aos tratamentos com a combinação de metabissulfito de sódio + sacarose no outono. Hastes colhidas na primavera e no verão,

submetidas às soluções de vaso contendo metabissulfito de sódio apresentaram atividade reduzida da PPO com relação às demais soluções, mas não diferenciando-se do controle, o contrário foi observado em hastes cortadas de ave-do-paraíso (*Strelitzia reginae*) (MARQUES et al., 2011) e de *Acacia holosericeae* (ÇELIKEL et al., 2011) em que o metabissulfito de sódio foi o inibidor eficiente da atividade da PPO, o que demonstra que um mesmo agente antioxidante pode apresentar diferente resposta dependendo da espécie. Segundo Çelikel et al. (2011), essa diferença pode se dar em função da maturidade e/ou das características genotípicas de cada planta.

A primavera, verão e inverno, momentos em que a durabilidade pós-colheita das hastes foi de sete, nove e nove dias, respectivamente, coincidem com os períodos de maior atividade inicial da PPO. Contudo, no outono, época em que as hastes de *B. milleflora* apresentaram durabilidade de 13 dias, observa-se menor atividade da enzima. Esse fato, combinado com maior acúmulo de reservas das hastes, pode explicar a maior durabilidade pós-colheita em relação às demais estações do ano. A PPO é considerada uma enzima plastídica em plantas superiores por estar localizada na membrana dos tilacóides e seu nível de atividade é bastante variável, sendo dependente da espécie, cultivar, maturidade e idade da planta (ZAWISTOWSKI et al., 1991). Além disso, a PPO é geralmente codificada por uma família multigênica e expressa de forma diferente nas várias partes da planta, e ainda, segundo Hardel & Mayer (1968), variações ambientais podem resultar em mudanças na atividade da PPO, o que explica a diferença da atividade dessa enzima nas hastes de *B. milleflora* nas distintas estações do ano.

Como é sabido, o escurecimento vegetal está relacionado à diminuição do teor dos carboidratos presentes na haste (BIELESKI et al., 1992), ou ainda à oxidação dos compostos fenólicos por ação de enzimas oxidativas como a PPO e peroxidase (TAIZ & ZEIGER, 2009). Esperava-se que o uso de soluções de vaso com agentes antioxidantes, aliada à sacarose como

substrato para respiração, prolongasse a vida de vaso das hastes; contudo, não se observou diferença entre os antioxidantes testados. De acordo com os resultados, supõe-se que: 1. as concentrações testadas não foram suficientes para diminuir a atividade enzimática nas hastes; 2. os antioxidantes usados nesta pesquisa não interferem na ação das enzimas de senescência em *B. milleflora*; e 3. como não foi realizada a avaliação da atividade da peroxidase, pode-se supor que essa enzima possa ser mais ativa que a PPO, tendo maior influência no escurecimento das hastes.

Embora a durabilidade pós-colheita das hastes colhidas na primavera tenha sido menor, foi atingido o período mínimo de sete dias que é exigido pelo mercado. Isso sem a necessidade de aplicações de solução de *pulsing*, o que torna a produção e comercialização mais econômica por dispensar o uso desses produtos.

Com esses resultados, pode-se concluir que *B. milleflora* pode ser explorada como folhagem de corte e ser utilizada em composições com outras flores de corte que apresentam durabilidade semelhante como lírio (*Lilium* sp.), 13 dias (BARBOSA et al., 2006), gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* L.), 10 dias (SILVA et al., 2008), boca-de-leão (*Antirrhinum majus*), sete dias (VIEIRA et al., 2010) e ave-do-paráíso (*Strelitzia reginae*), oito dias (MARQUES et al., 2011). Além disso, *B. milleflora* apresenta durabilidade pós-colheita maior que outras espécies frequentemente utilizadas em arranjos florais, como *Oncidium varicosum*, quatro dias (MATTIUZ et al., 2010) e rosa (*Rosa* sp.), seis dias (PIETRO et al., 2012), tornando-se assim uma boa opção para a elaboração de arranjos florais com as mais variadas espécies de flores de corte disponíveis no mercado.

4.5 CONCLUSÕES

O pré-resfriamento das hastes de *Baccharis milleflora* DC. no verão é um manejo eficiente para aumentar a durabilidade pós-colheita das hastes.

Em nenhuma das quatro estações do ano as soluções de vaso testadas: ácido cítrico (100 mg L^{-1}), metabissulfito de sódio (10 mM), ácido cítrico (100 mg L^{-1}) + sacarose (4%) e metabissulfito de sódio (10 mM) + sacarose (4%), propiciaram aumento da durabilidade das hastes.

A durabilidade pós-colheita mínima foi de sete dias no verão e máxima de 13 dias quando as hastes foram colhidas no outono.

4.6 REFERÊNCIAS

- ÁLVARES, V. S.; FINGER, F. L.; SANTOS, R. C. A.; NEGREIROS, J. R. S.; CASALI, V. W. D. Effect of pre-cooling on the postharvest of parsley leaves. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, Helsinki, v. 1, n. 1, p. 31-34, 2007.
- BARBOSA, J.G.; MEDEIROS, A.R.S.; FINGER, F.L.; REIS, F.P.; ÁLVARES, V.S.; BARBOSA, M.S. Longevidade de inflorescências de lírio, de diferentes estádios de colheita, pré-tratadas com sacarose e tiosulfato de prata (STS). **Ciência Rural**, v. 36, n. 1, p. 99-104, 2006.
- BIELESKI, R. L.; RIPPERDA, J.; NEWMAN, J. P.; REID, M. S. Carbohydrate changes and leaf blackening in cut flower stems of *Protea eximia*. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 117, p. 124-127, 1992.
- BOERJAN, W.; RALPH, J.; BAUCHER, M. Lignin biosynthesis. **Annual Review of Plant Biology**, v. 54, p. 519–546, 2003.
- BORBA, M.R.daC.; , SCARPARE FILHO, J.A.; KLUGE, R.A. Teores de carboidratos em pessegueiros submetidos a diferentes intensidades de poda verde em clima tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 68-72, 2005.
- BRADFORD, M.M. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, v. 72, p. 248-254, 1976.
- BROSNAN, T.; SUN, DA-WEN. Precooling techniques and applications for horticultural products – a review. **International Journal of Refrigeration**, v. 24, p. 154-170, 2001.
- ÇELIKEL, F.G.; JOYCE, D.C.; FARAGHER, J.D. Inhibitors of oxidative enzymes affect water uptake and vase life of cut *Acacia holosericea* and *Chamelaucium uncinatum* stems. **Postharvest Biology and Technology**, v. 60, p. 149–157, 2011.

CONCELLÓN, A.; AÑÓN, M.C.; CHAVES, A.R. Characterization and changes in polyphenol oxidase from eggplant fruit (*Solanum melongena* L.) during storage at low temperature. **Food Chemistry**, v. 88, p. 17-24, 2004.

CUQUEL, F.L.; POLACK, S.W. Shelf-life of Anthurium cut flowers: evaluation criteria. **Acta Horticulturae**, v. 934, p. 435-440, 2012.

DIAS-TAGLIACOZZO, G.M.; FINGER, F.L.; BARBOSA, J.G. Fisiologia pós-colheita de flores de corte. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 11, n. 2, p. 89-99, 2005.

DUBOIS, M., GILLES, K., HAMILTON, J., REBERS, P., SMITH, F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Analytical Chemistry**, v. 28, n. 3, p. 350-356, 1956.

GIULIETTI, A.M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L.P.; WANDERLEY, M.G.L.; BERG, C.V.D. Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 52-61, 2005.

HARDEL, E.; MAYER, A.M. Interconversion of sub-units of catechol oxidase from apple. **Phytochemistry**, v. 7, p. 199-204, 1968.

HEIDEN, G.; IGANCI, J.R.V.; MACIAS, L. Baccharis sect. Cauloptera no Rio Grande do Sul. **Rodriguésia**, v. 60, n. 4, p. 943-983, 2009.

HEIDEN, G.; SCHNEIDER, A. 2014. *Baccharis* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB5257>. Acesso em: 12 de setembro de 2014.

HEUVELINK, E.; TIJSKENS, P.; KANG, M.Z. Modelling product quality in horticulture: An overview. Proceedings of the international workshop on models for plant growth and control of product quality in horticultural production. **Acta Horticulturae**, v. 654, p. 19-30, 2004.

KAVRAYAN, D.; AYDEMIR, T. Partial purification and characterization of polyphenoloxidase from peppermint (*Mentha piperita*). **Food Chemistry**, v. 74, p. 146-154, 2001.

MARCO, C.A.; SANTOS, H.R.; ROLIM, R.R.; COSTA, J.G.M. da; FEITOSA, J.V.; VÁSQUEZ, M. E.F. Influencia do estadio fenológico de *Vanillosmopsis arborea Baker* sobre o rendimento e qualidade do seu óleo essencial. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, p. 1-6, 2011.

MARQUES, A.E.; SILVA, F.; BARBOSA, J.G.; FINGER, F.L. Ação de inibidores de enzimas oxidativas e crescimento bacteriano sobre a longevidade das flores de ave-do-paraíso (*Strelitzia reginae* Aiton). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 17, n. 1, p. 75-86, 2011.

MATTIUZ, C.F.M.; RODRIGUES, T.J.D.; MATTIUZ, B.H.; PIETRO, J.; MARTINS, R.N. Armazenamento refrigerado de inflorescências cortadas de *Oncidium varicosum* 'Samurai'. **Ciência Rural**, v. 40, p. 2288-2293, 2010.

MILLER, G.L. Use of dinitrosalicylic and reagent for determination of reducing sugar. **Analytical Chemistry**, v. 31, p. 426-428, 1959.

PIETRO, J.; MATTIUZ, B.H.; MATTIUZ, C.F.M.; RODRIGUES, T.J.D. Manutenção da qualidade de rosas cortadas cv. Vega em soluções conservantes. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 64-70, 2012.

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

SILVA, R. da; OLIVEIRA, M. D.O. de M.; SILVA, S. de M. Manejo pós-colheita de hastes florais de gladiólos (*Gladiolus grandiflorus* L.). **Acta Agronômica**, v. 57, n. 2, p. 129-135, 2008.

SHTEIN, I.; MEIRA, S.; RIOV, J.; PHILOSOPH-HADAS, S. Interconnection of seasonal temperature, vascular traits, leaf anatomy and hydraulic performance in cut *Dodonaea* 'Dana' branches. **Postharvest Biology and Technology**, v. 61, p. 184–192, 2011.

STUMPF, E.R.T.; HEIDEN, G.; BARBIERI, R.L.; FISCHER, S.Z.; NEITZKE, R.S.; ZANCHET, B.; GROLI, P.R. Método para avaliação da potencialidade ornamental de flores e folhagens de corte nativas e não convencionais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 13, p. 143-148, 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.

VAN DOOR, W.G.; VASLIER, N. Wounding-induced xylem occlusion in stems of cut *Chrysanthemum* flowers: roles of peroxidase and catechol oxidase. **Postharvest Biology and Technology**, v. 26, p. 275-284, 2002.

VIEIRA, L.M.; MENDES, T.D.C.; FINGER, F.L.; BARBOSA, J.G. Soluções conservantes prolongam a vida de vaso de inflorescências cortadas de boca-de-leão. **Ciência Rural**, v. 40, n. 4, p. 827-832, 2010.

ZAWISTOWSKI, J.; BILIADERIS, C.G.; ESKIN, A.A.M. Polyphenol oxidase. In: ROBINSON, D. S., ESKIN, N. A. M. (eds.) **Oxidative Enzymes in Foods**. London & New York: Elsevier Applied Science, 1991. p. 217-274.

5 SENESCÊNCIA E DESEMPENHO PÓS-COLHEITA DE HASTES FOLIARES DE *Baccharis tridentata* Vahl

Grasiela Buzamarello Tognon, Francine Lorena Cuquel, Fernando Luiz Finger, Walmes

Marques Zeviani

RESUMO – *Baccharis tridentata* Vahl é uma espécie nativa brasileira com grande potencial para uso como folhagem de corte devido aos aspectos estéticos como altura, flexibilidade da haste, coloração e brilho das folhas. Contudo, ainda não teve a durabilidade e manejo pós-colheita avaliadas. Em vista disso objetivou-se caracterizar o processo de senescência das hastes e definir os manejos adequados a fim de aumentar a durabilidade pós-colheita. Inicialmente foi realizada a caracterização da senescência da espécie e elaborada uma escala de notas para análise sensorial. Em seguida aplicou-se pré-resfriamento logo após a colheita e tratamentos de solução de vaso por cinco horas contendo água de torneira (controle), metabissulfito de sódio (10 mM), ácido cítrico (100 mg L⁻¹), metabissulfito de sódio (10 mM) + sacarose (4%) e ácido cítrico (100 mg L⁻¹) + sacarose (4%). Os tratamentos com as soluções de vaso foram repetidos nas quatro estações do ano. O pré-resfriamento não é indicado para as hastes de *B. tridentata*. A durabilidade pós-colheita mínima foi de sete dias (no verão) e a máxima de 11 dias (no inverno). As soluções de vaso testadas não apresentaram interferência na durabilidade pós-colheita em nenhuma das estações do ano.

Palavras - chave: Análise sensorial, Asteraceae, folhagem de corte, planta nativa, vida de vaso, solução de vaso.

Abstract – *Baccharis tridentata* Vahl is a Brazilian native species with great potential for use as cut foliage due to its aesthetic features such as height, stem flexibility, and leaf color and brilliance. However, its durability and post harvest handling has not been explored yet. Thus, this study aimed to characterize the process of stem senescence and define a proper management to increase of post-harvest durability of stems. Initially, the characterization of senescence of the species was conducted and a grading scale for sensory analysis was prepared. Then the following post-harvest handling practices were applied: pre-cooling soon

after harvest and treatments with vase solution for five hours (tap water (control), sodium metabisulphite (10 mM), citric acid (100 mg L⁻¹), sodium metabisulfite (10 mM) + sucrose (4%) and citric acid (100 mg L⁻¹) + sucrose(4%)). Treatments with vase solutions were repeated in the four seasons. Pre-cooling is not indicated for *B. tridentata* stems. The minimum post-harvest durability was seven days (in the summer) and, maximum, 11 days (in winter). The tested vase solutions showed no interference in postharvest durability in any of the seasons.

Key words: Asteraceae, cut foliage, native plants, new crops, sensory analysis, vase life, vase solutions.

5.1 INTRODUÇÃO

A exploração de novas plantas ornamentais, a partir das espécies nativas, representa grande potencial de produção e comercialização para o mercado da floricultura (HEIDEN et al., 2006). Mas para que haja essa inserção de novas espécies ornamentais na cadeia produtiva é necessário investimento em pesquisa, sem que ocorra exploração extrativista, a qual coloca em risco a manutenção dos recursos genéticos (BARROS et al., 2005).

Conhecida popularmente como Vassoura ou carqueja-folhuda, *Baccharis tridentata* Vahl é uma espécie nativa, perene e com floração de fevereiro a março (BUDEL et al., 2005), com hábito subarbusivo e seu substrato de preferência é rupícola e terrícola. Apresenta folhas inteiras, com margem do limbo recortada e filotaxia alterna. Sua distribuição geográfica de ocorrência é no Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil (HEIDEN & SCHNEIDER, 2014). Em estudos preliminares, *B. tridentata* mostrou-se uma excelente espécie para uso como folhagem de corte devido aos seus aspectos estéticos como altura, flexibilidade da haste, coloração e brilho das folhas. Porém, para ser usada como folhagem de corte, além das qualidades estéticas e facilidade de produção, a sua durabilidade pós-colheita, que deve ser no mínimo de sete dias (HEUVELINK et al., 2004), necessita ser avaliada.

A durabilidade pós-colheita das flores e folhagens de corte é definida como o período em que as plantas mantêm as propriedades decorativas, isto é, até que surjam os sintomas visíveis de senescência (SANTOS et al., 2008). Um dos fatores que influenciam a longevidade pós-colheita das plantas de corte é o ponto de colheita, que deve ser determinado em função de fatores como maturidade fisiológica, horário de colheita, época do ano e distância do mercado consumidor (KAYS, 1991; FERMINO, 2008).

As flores e folhagens de corte podem manter a qualidade inicial e ter a vida de vaso prolongada por meio de tratamento de pré-resfriamento após a colheita. Uma das técnicas de resfriamento utilizadas é a imersão do material vegetal em água com gelo (TERUEL et al., 2002). Neste processo a água gelada flui rápida e uniformemente sobre a superfície do vegetal, que está mais quente que a água, fazendo com que a temperatura desta superfície se torne igual à temperatura da água, ocorrendo assim o seu resfriamento, com consequente redução do metabolismo celular, aumentando a durabilidade pós-colheita (CORTEZ et al., 2002).

Outro fator determinante para a durabilidade pós-colheita de folhas e flores é o escurecimento, que pode estar relacionado com a diminuição dos carboidratos devido à elevada taxa respiratória (BIELESKI et al., 1992) ou pelo rompimento das membranas, seguido pela descompartmentalização das estruturas celulares e produção de substâncias oxidativas, como as enzimas polifenoloxidase e peroxidase, diretamente ligadas ao escurecimento dos tecidos vegetais (PRANOM et al., 2005; FERMINO, 2008; TAIZ & ZEIGER, 2009).

O controle da senescência das flores e folhagens de corte é um processo que varia entre espécies e requer a otimização das relações hídricas, controle do crescimento dos microrganismos e, em muitos casos, o fornecimento de substratos respiratórios (FINGER et al., 2004; DIAS-TAGLIACOZZO et al., 2005). Esse controle pode ser feito por meio de uso

de soluções de vaso contendo cálcio, açúcares, germicidas e inibidores da produção ou da ação das enzimas oxidativas polifenoloxidase e peroxidase (BIELESKI et al., 1992; FINGER et al., 2004; FERMINO, 2008; MARQUES et al., 2011; ASRAR, 2012, MASHHADIAN et al., 2012; PIETRO et al., 2012).

Em vista do exposto, neste trabalho objetivou-se caracterizar o processo de senescência das hastes e definir os manejos adequados a fim de aumentar sua durabilidade pós-colheita das hastes.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

5.2.1 Coleta do material vegetal

Hastes de *Baccharis tridentata* Vahl, pré-identificadas e depositadas no Herbário das Faculdades Integradas Espíritas sob número de inscrição HFIE 9.126, foram coletadas no município de Piraquara - PR (S 25°30.527'; W 49°02.225'; altitude de 818 m). Para a caracterização da senescência e para os testes de pré-resfriamento das hastes, a coleta foi realizada em janeiro de 2013. Visando avaliar a possibilidade de prolongar a durabilidade pós-colheita com uso de soluções de vaso, foram realizadas coletas nas quatro estações do ano de 2013: no verão, em janeiro (temperatura média do período de 19,8 °C, precipitação de 71,4 mm e umidade relativa de 81,9%), no outono, em maio (temperatura média do período de 16 °C, precipitação de 65,6 mm e umidade relativa de 80,6%), no inverno, em agosto (temperatura média do período de 8,6 °C, precipitação de 33,8 mm e umidade relativa de 75,6%), e na primavera, no mês de outubro (temperatura média do período de 17,3 °C, precipitação de 95,6 mm e umidade relativa de 79%). As coletas foram realizadas entre sete e oito horas da manhã e em seguida o material vegetal foi acondicionado em baldes com água de torneira e imediatamente transportado ao laboratório. Os dados de temperatura,

precipitação e umidade relativa foram fornecidos pelo Insitituto Tecnológico do Paraná (SIMEPAR).

5.2.2 Caracterização do processo de senescência das hastes

Vinte hastes de *B. tridentata* com comprimento de 70 a 80 centímetros foram colhidas no verão (janeiro/2013), padronizadas com 60 cm de comprimento e pesadas em balança digital para realização da avaliação da perda de massa fresca. As bases das hastes foram colocadas individualmente em 20 vasos transparentes, com capacidade de um litro, contendo água de torneira, a qual foi trocada a cada dois dias e cujo nível permaneceu a dez centímetros acima da base do vaso. A temperatura onde a pesquisa foi conduzida permaneceu em 20 ± 2 °C e a umidade relativa do ar em 70%. A cada dois dias foram realizados cortes de 2 cm na porção basal de cada haste para reduzir a proliferação de microrganismos e permitir o fluxo de água na haste.

Ao longo dos dias de vaso, foi elaborada uma escala de senescência das hastes observando variáveis como: perda da coloração verde, amarelecimento, escurecimento das folhas e da haste, murcha e curvatura da haste. As observações foram feitas de forma descritiva e registrada por fotos, baseada na escala de senescência para análise sensorial desenvolvida por CUQUEL & POLACK (2012). Esta escala, apresentada nos resultados, será utilizada nos demais experimentos como método de avaliação sensorial da durabilidade pós-colheita das hastes.

Adicionalmente, a cada dois dias, foram realizadas avaliações da coloração das folhas com um colorímetro digital, que utiliza o sistema tridimensional de cores CIE $L^* a^* b^*$ (onde a diminuição do valor L representa a redução da luminosidade e do brilho das hastes; o aumento do valor de a^* representa a degradação da coloração verde; e o aumento do valor de b^* representa o amarelecimento). Esses valores foram mensurados na porção mediana das

hastes acima do nível de água. Também foi realizada a avaliação, a cada dois dias, da massa fresca, sendo as hastes pesadas antes da realização do corte na porção basal e após o corte para determinar a diferença de massa fresca entre a pesagem inicial e a posterior. O critério utilizado para encerrar o experimento foi o momento em que as hastes não estavam mais eretas e/ou túrgidas e/ou perderam a coloração brilhante.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, sendo avaliada de forma descritiva, tendo como os tratamentos os dias de avaliação e 20 repetições, sendo cada haste uma repetição colocada em um vaso.

5.2.3 Efeito do pré-resfriamento das hastes na durabilidade pós-colheita

Vinte hastes de *B. tridentata* com comprimento de 70 a 80 centímetros foram colhidas no verão (janeiro/2013). Dez destas foram, imediatamente após a colheita, imersas pela base durante 10 minutos em baldes contendo 10 cm de gelo picado e água a 5 °C (ÁLVARES et al., 2007) e a seguir transferidas para baldes contendo água a temperatura ambiente (28 °C). As outras dez hastes não passaram por processo de pré-resfriamento, isto é, foram mantidas em baldes com sua base imersa em água a 28 °C.

Todas as hastes foram levadas para laboratório, padronizadas com 60 cm de comprimento e pesadas em balança digital para realização da avaliação a cada dois dias da perda de massa fresca, conforme descrito no item anterior. Cada haste foi mantida individualmente em um vaso com capacidade de um litro, contendo água de torneira, a qual foi trocada a cada dois dias, cujo nível foi mantido a dez centímetros acima da base do vaso. A temperatura do local onde a pesquisa foi conduzida permaneceu em 20 ± 2 °C e a umidade relativa do ar em 70%. A cada dois dias foram realizados cortes na porção basal de cada haste (2 cm) para reduzir a proliferação de microrganismos e permitir o fluxo de água na haste.

A avaliação da durabilidade pós-colheita foi efetuada a cada dois dias utilizando-se a escala de senescência desenvolvida na pesquisa anterior aplicada por cinco julgadores treinados. O critério utilizado para encerrar o experimento foi quando mais de 50% das hastes não apresentavam valor comercial.

O experimento corresponde a um arranjo fatorial duplo instalado sob o delineamento de parcelas subdivididas no tempo. As unidades experimentais foram as hastes e os tipos de pré-resfriamento foram aleatorizados às hastes; portanto, o fator pré-resfriamento é o tratamento da parcela. O fator da subparcela é o tempo para o qual se teve medidas repetidas das hastes (unidade experimental) ao longo do período de avaliação. Um total de 10 repetições foi considerado por tipo de pré-resfriamento, perfazendo, portanto, 20 unidades experimentais. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e posteriormente foi realizada análise de regressão.

5.2.4 Efeito do uso de soluções de vaso na durabilidade pós-colheita

As hastes de *B. tridentata* foram coletadas (janeiro, maio, agosto e outubro de 2013) e imediatamente levadas ao laboratório para a instalação do experimento. Foram aplicadas, durante cinco horas cinco, diferentes soluções de vaso: água de torneira (controle), metabissulfito de sódio (10 mM), ácido cítrico (100 mg L⁻¹), metabissulfito de sódio (10 mM) + sacarose (4%) e ácido cítrico (100 mg L⁻¹) + sacarose (4%). Após este período as bases das hastes foram colocadas individualmente em vasos transparentes, contendo água de torneira, onde permaneceram até o final da pesquisa. A água de vaso foi trocada a cada dois dias e o nível permaneceu a dez centímetros acima da base do vaso. A temperatura onde a pesquisa foi conduzida foi de 20 ± 2 °C e a umidade relativa do ar de 70%.

Foram realizadas avaliações, a cada dois dias, da coloração e perda de massa fresca, bem como da durabilidade pós-colheita pela aplicação da escala de notas por cinco julgadores

treinados (como descrito no item 5.2.2). O critério utilizado para encerrar o experimento foi o momento em que mais de 50% das hastes não apresentavam valor comercial. Foram também realizadas a cada dois dias análises do teor da enzima polifenoloxidase (PPO), conforme descrito a seguir.

O material vegetal utilizado para a determinação da atividade inicial da PPO foi retirado de material fresco recém colhido. Para isso, secções de 2 cm da base das hastes foram retiradas e imediatamente armazenadas em freezer vertical (-20 °C) para posterior análise. Para extração da PPO, 2 g de material vegetal foi macerado em nitrogênio líquido e posteriormente adicionado 20 mL de tampão de extração e triturado em macerador eletrônico até obtenção de massa homogênea, que foi centrifugada 17.000 g durante 30 minutos, a 4 °C. O sobrenadante foi utilizado para a determinação da atividade enzimática e quantificação das proteínas (BRADFORD, 1976). A composição do tampão de extração de fosfato de sódio a 0,1 M, pH 6,5, polivinilpirrolidona (PVP40) 1% e Triton X-100 1% (CONCELLÓN et al. 2004).

Na reação da PPO, 500 µL de extrato enzimático foram adicionados ao meio da reação contendo 500 µL de tampão fosfato a 0,1 M (pH 7,0), acrescido de L-dopamina a 10 mM, completando-se um volume final de reação de 1,5 mL. A solução controle apresentou todos os componentes do meio de reação, exceto o extrato enzimático, que foi substituído por água. A atividade enzimática foi analisada em espectrofotômetro, observando-se a variação na absorbância em comprimento de onda de 480 nm, a 25 °C, a cada 15 segundos durante três minutos, e foi expressa em UA/min/mg de proteína (KAVRAYAN & AYDEMIR, 2001).

Par a atividade enzimática da PPO ao longo da vida de vaso, amostras de 2 g de quatro hastes de cada tratamento de vaso foram retiradas a cada dois dias até o final da vida de vaso e rapidamente congeladas em freezer vertical (-20 °C) e armazenadas para posterior análise da

atividade enzimática da vida de vaso. O processo de extração e determinação da atividade enzimática polifenoloxidase seguiu o mesmo procedimento descrito anteriormente.

O experimento correspondeu a um arranjo fatorial duplo instalado sob o delineamento de parcelas subdivididas no tempo. As unidades experimentais foram as hastes e as diferentes soluções de vaso foram aleatorizados às hastes, portanto, o fator solução é o tratamento da parcela. O fator da subparcela é o tempo para o qual se teve medidas repetidas das hastes (unidade experimental) ao longo do período de avaliação. Um total de 10 repetições foi considerado por solução de vaso, perfazendo, portanto, 50 unidades experimentais. O experimento na mesma estrutura foi conduzido em cada uma das estações do ano, no entanto, com um número de avaliações diferente em cada estação devido às condições que promoveram maior ou menor durabilidade das hastes. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando houve efeito significativo entre os fatores, fez-se um estudo de regressão.

5.3 RESULTADOS

Caracterização do processo de senescência das hastes

As hastes recém colhidas possuem folhas verdes brilhantes, sem manchas escuras e apresentam-se túrgidas (Figura 17A). Durante a elaboração da escala de senescência, as hastes com essas características receberam nota 1. Com o passar dos dias, os sintomas visíveis de senescência foram a perda da coloração verde e escurecimento na porção basal das hastes, entretanto, sem comprometer o valor comercial (Figura 17B). Hastes neste estágio de senescência receberam nota 2 na escala. Quando se observou manchas escuras nas folhas da porção mediana e/ou apical das hastes e as mesmas apresentavam-se secas e com aspecto quebradiço (Figura 17C), essas receberam nota 3, representando a perda do valor comercial.

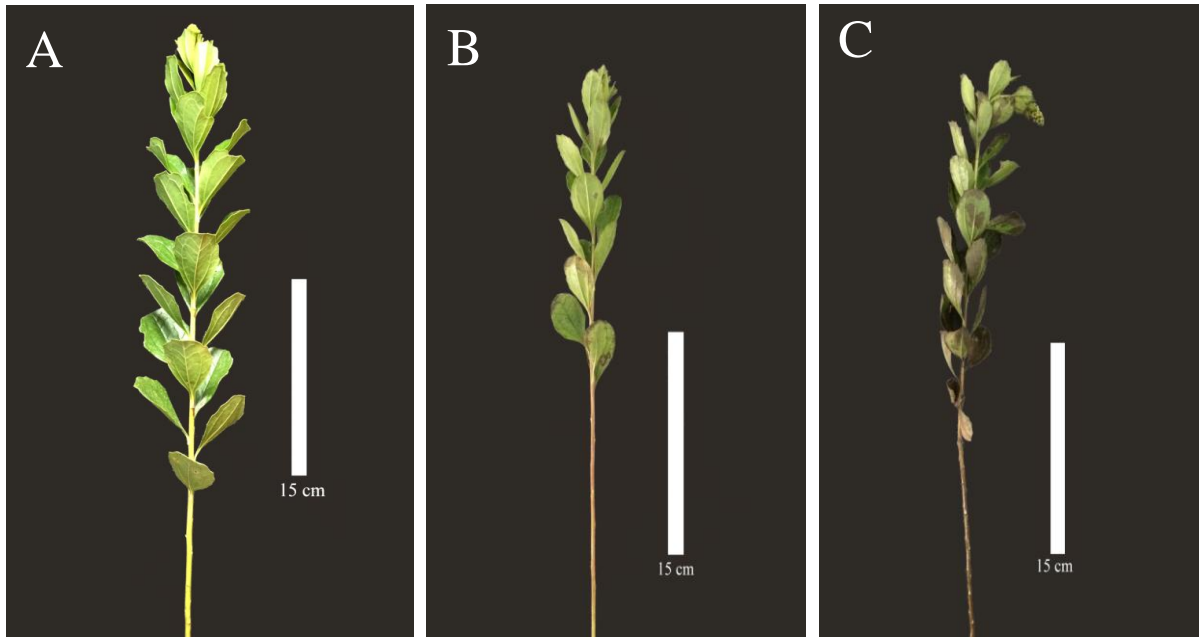


Figura 17. Critérios de avaliação da senescência de hastes de *Baccharis tridentata* Vahl. A) nota 1, B) nota 2 C) nota 3 (sem valor comercial) (Fonte: Autor).

Efeito do pré-resfriamento das hastes na durabilidade pós-colheita

O pré-resfriamento favoreceu a manutenção inicial da massa das hastes de *B. tridentata* (Figura 18), sendo eficiente em diminuir a perda de peso inicial das hastes.

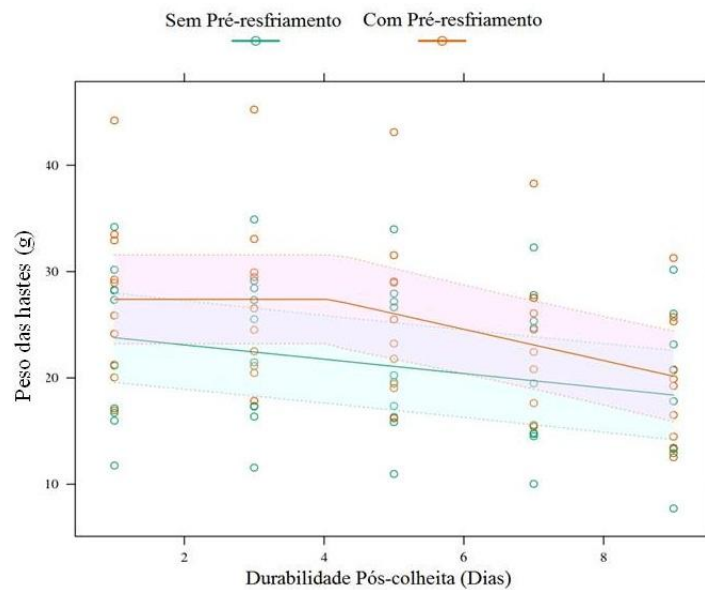


Figura 18. Perda de massa fresca das hastes de *Baccharis tridentata* Vahl submetidas ao pré-resfriamento na durabilidade pós-colheita.

julgadores, a durabilidade pós-colheita das hastes colhidas no verão foi de sete dias, no outono e na primavera, de nove dias e no inverno, de 11 dias.

Com relação à atividade da polifenoloxidase (PPO), as soluções de vaso apresentaram efeito distinto entre as estações do ano (Figura 20). No verão houve redução da atividade da PPO quando as hastes foram tratadas com metabissulfito de sódio. Na primavera e inverno o metabissulfito de sódio reduziu a atividade inicial da PPO com relação às demais soluções. Entretanto, quando as hastes foram colhidas no outono nenhuma das soluções de vaso reduziram a atividade da enzima.

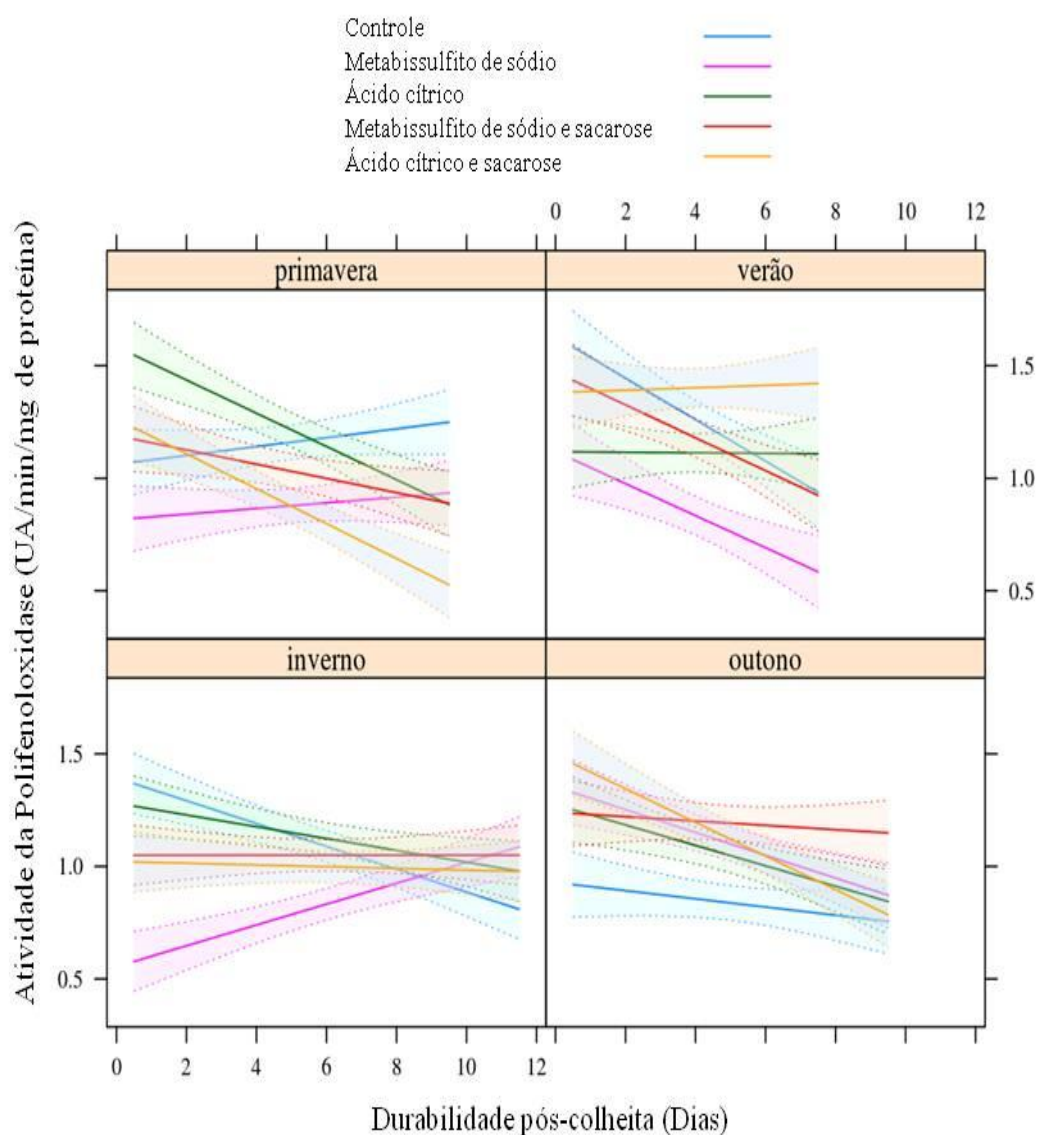


Figura 20. Atividade da enzima polifenoloxidase (PPO) nas hastes de *Baccharis tridentata* Vahl submetidas às soluções de vaso contendo água de torneira (controle), metabissulfito de sódio (10 mM), ácido cítrico (100 mg L⁻¹), metabissulfito de sódio (10 mM) + sacarose (4%) e ácido cítrico (100 mg L⁻¹) + sacarose (4%), na primavera, verão, outono e inverno.

5.4 DISCUSSÃO

Durante o processo de caracterização da senescência e elaboração da escala de notas, observou-se que a durabilidade pós-colheita das hastes está condicionada ao seu escurecimento e perda de turgor. Isso porque após a colheita ocorre a perda do turgor em virtude da oclusão vascular devido ao acúmulo de substâncias como ligninas, suberinas,

tanino, mucilagem, látex e resinas, e esses compostos acabam por obstruir parcial ou totalmente os vasos condutores do xilema (VAN DOOR, 1997). A lignina e a suberina são polímeros produzidos em consequência da atividade enzimática da peroxidase (POD) e polifenoloxidase (PPO); além disso, essas enzimas também estão envolvidas nos processos de oxi-redução responsáveis pelo escurecimento dos vegetais (VAN DOOR & CRUZ, 2000; MARQUES et al., 2011; KARSTEN et al., 2013), conforme observado em *Acacia holosericea* (ÇELIKEL et al., 2011) e ave-do-paraíso (*Strelitzia reginae*) (MARQUES et al., 2011). O escurecimento das hastes também pode ser devido à diminuição dos carboidratos presentes por causa da elevada taxa respiratória durante o processo de senescência (BIELESKI et al., 1992).

O pré-resfriamento é eficaz em retirar o calor de campo dos produtos hortícolas logo após a sua colheita. Assim, ocorre a redução da desidratação das folhas e a diminuição da temperatura das hastes com consequente redução do metabolismo (BROSNAN & SUN, 2001). No caso das hastes de *B. tridentata*, o pré-resfriamento reduziu a desidratação e a atividade respiratória, consumindo menor quantidade de reservas, o que garantiu maior peso inicial em relação às hastes que não passaram pelo pré-resfriamento (BROSNAN & SUN, 2001; ALVARES et al., 2007). Em contrapartida, o pré-resfriamento teve efeito negativo na coloração verde das hastes.

Em geral, a senescência em folhas é mensurada pela perda da coloração verde devido à hidrólise dos pigmentos de clorofila e as hastes pré-resfriadas tiveram esse processo acelerado. Segundo Rinaldi et al. (2010), o etileno, hormônio vegetal ligado à senescência, em muitos vegetais tem sua produção estimulada em baixas temperaturas. A via de biossíntese do etileno em tecidos estressados pelo frio é pelo 1-aminociclopropano 1-carboxílico (ACC), que é precursor imediato do etileno (KENDE, 1993), o que explica a maior degradação da clorofila devido à aceleração do processo de senescência nas hastes pré-resfriadas. Devido a

isso o pré-resfriamento não deve ser aplicado nas hastes de *B. tridentata* por não ser capaz de manter as qualidades estéticas ornamentais da planta após a colheita.

B. tridentata é uma planta perene e com floração no final do verão (fevereiro e março) e a variação na durabilidade pós-colheita entre as estações do ano é explicada pelas diferenças metabólicas da planta. A menor durabilidade pós-colheita observada nas hastes foi no verão (janeiro/2013), pois se encontravam em período pré-floração, neste momento o metabolismo vegetal é alterado e ocorre aumento da concentração dos hormônios giberelina e etileno (TAIZ & ZEIGER, 2009). Contudo, embora estes hormônios estejam ligados à indução floral, também estão envolvidos no processo de senescência, principalmente o etileno, que é responsável pelo aumento das taxas respiratórias dos tecidos vegetais (KENDE, 1993; RINALDI et al., 2010).

Além do balanço hormonal, a concentração de reservas também se diferencia entre uma estação do ano e outra (MARCO et al., 2011). No verão a quantidade de reservas da planta era menor, devido ao gasto energético na transição de desenvolvimento vegetativo para reprodutivo e pela maior taxa respiratória em função do aumento da temperatura nesta estação. Entretanto, quando colhidas no outono (maio/2013) e no inverno (agosto/2013) as hastes apresentaram durabilidade de nove e onze dias, respectivamente, isso porque nestes períodos ocorre acúmulo de fotoassimilados e redução do metabolismo celular, mecanismos de defesa da planta para garantir a sua sobrevivência durante o período de temperaturas mais baixas (TAIZ & ZEIGER, 2009). O mesmo ocorreu para as hastes colhidas na primavera (outubro/2013), pois nesse momento a planta inicia a preparação para o florescimento, evento fenológico que demanda grande suprimento energético, e que também ocorre maior acúmulo de fotoassimilados nas hastes da planta (MARCO et al., 2011).

Dentre as soluções de vaso testadas, o metabissulfito de sódio foi o que apresentou maior diminuição da atividade da PPO, com exceção das hastes colhidas no outono. A PPO é

responsável pelo escurecimento dos vegetais por catalisar duas distintas reações, a hidroxilação de monofenóis para *o*-difenois e a oxidação do *o*-difenois para *o*-quinonas; as quinonas são moléculas eletrofílicas altamente reativas que podem se polimerizar levando à formação de pigmentos de coloração marrom ou preta (AYDEMIR, 2004). O metabissulfito de sódio atua na redução dos intermediários quinonas, reduzindo o escurecimento em algumas espécies, agindo também sobre a estrutura da PPO reagindo com as pontes dissulfídicas, levando à ocorrência de alterações na estrutura terciária da enzima e consequente inativação (GOLAN-GOLDHIRSH & WHITAKER, 1984).

O metabissulfito de sódio também foi eficiente na inibição da PPO em hastes de ave-do-paráíso (*Strelitzia reginae*) (MARQUES et al., 2011) e *Mentha piperita* (KAVRAYAN & AYDEMIR, 2001). Entretanto, no outono, nenhuma das soluções de vaso diminuiu a atividade da PPO. Segundo Çelikel et al. (2011), a variação da resposta aos inibidores da ação das enzimas oxidativas em diferentes épocas de colheita pode se dar em função da maturidade e/ou das características genotípicas de cada planta.

Embora o metabissulfito de sódio tenha tido um efeito positivo na redução da atividade da PPO, este não afetou a durabilidade pós-colheita das hastes, sendo dispensável seu uso na solução de vaso. Assim, supõe-se que o escurecimento e perda de turgor pós-colheita das hastes de *B. tridentata* pode não estar relacionada à atividade da PPO, mas por outros fatores, como maior atividade da peroxidase, enzima não quantificada nesta pesquisa, ou ainda pelo aumento da taxa respiratória, com maior produção de etileno, ao longo da vida de vaso.

A durabilidade pós-colheita observada em todas as colheitas de *B. tridentata* atingiu o exigido pelo mercado sem a utilização de soluções de *pulsing*; esse fato torna-se positivo em termos de produção, pois a espécie pode ser comercializada com menor custo por dispensar o uso desse tipo de produto. Com base nos resultados apresentados, pode-se indicar o uso das

hastes de *B. tridentata* como complemento para dar volume e servir como adereço de fundo em arranjos florais, fazendo acompanhamento de espécies ornamentais com vida de vaso semelhante, tais como algumas variedades de gérbera, que apresentam vida de vaso de nove dias (JAVAD et al., 2011), ave-do-paraíso, oito dias (MARQUES et al., 2011) e rosa, seis dias (PIETRO et al., 2012).

5.5 CONCLUSÕES

O pré-resfriamento, embora tenha feito com que a haste permanecesse mais tempo túrgida, não aumentou a durabilidade das hastes, sendo um manejo não indicado para *Baccharis tridentata*.

Em nenhuma das quatro estações do ano as soluções de vaso: metabissulfito de sódio (10 mM), ácido cítrico (100 mg L⁻¹), metabissulfito de sódio (10 mM) + sacarose (4%) e ácido cítrico (100 mg L⁻¹) + sacarose (4%), propiciaram aumento da durabilidade das hastes.

A durabilidade pós-colheita mínima foi de sete dias no verão, e a máxima, de onze dias no inverno.

5.6 REFERÊNCIAS

AYDEMIR, T. Partial purification and characterization of polyphenol oxidase from artichoke (*Cynara scolymus* L.) heads. **Food Chemistry**, v. 87, p. 59-67, 2004.

ÁLVARES, V.S.; FINGER, F.L.; SANTOS, R.C.A.; NEGREIROS, J.R.S.; CASALI, V.W.D. Effect of pré-cooling on the postharvest of parsley leaves. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, Helsinki, v. 1, n. 1, p. 31-34, 2007.

ASRAR, A-W.A. Effects of some preservative solutions on vase life and keeping quality of snapdragon (*Antirrhinum majus* L.) cut flowers. **Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences**, v. 11, p. 29-35, 2012.

BARROS, I.B.I.; BERETTA M.; RITTER M.R.; LEITE S.L.C., BRACK P.; KINUPP V.F. Plantas para o futuro: espécies ornamentais nativas do Rio Grande do Sul. In: II FÓRUM LATINO-AMERICANO DE PLANTAS ORNAMENTAIS, Nova Petrópolis. **Anais**, Nova Prova: Nova Petrópolis. p. 92-93, 2005.

BIELESKI, R.L.; RIPPERDA, J.; NEWMAN, J.P.; REID, M.S. Carbohydrate changes and leaf blackening in cut flower stems of *Protea eximia*. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 117, p. 124-127, 1992.

BRADFORD, M. M. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, v. 72, p. 248-254, 1976.

BROSNAN, T.; SUN, D.W. Precooling techniques and applications for horticultural products- a review. **International Journal of Refrigeration**, v. 24, p. 154-170, 2001.

BUDEL J.M.; DUARTE M.R.; SANTOS C.A.M.; FARAGO P.V.; MATZENBACHER N.I. O progresso da pesquisa sobre o gênero *Baccharis*, Asteraceae: I - Estudos botânicos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 3, p. 268-271, 2005.

ÇELIKEL, F.G.; JOYCE, D.C.; FARAGHER, J.D. Inhibitors of oxidative enzymes affect water uptake and vase life of cut *Acacia holosericea* and *Chamelaucium uncinatum* stems. **Postharvest Biology and Technology**, v. 60, p. 149-157, 2011.

CONCELLÓN, A.; AÑÓN, M.C.; CHAVES, A.R. Characterization and changes in polyphenol oxidase from eggplant fruit (*Solanum melongena* L.) during storage at low temperature. **Food Chemistry**, v. 88, p. 17-24, 2004.

CORTEZ, L.A.; VIGNEAULT, C.; CASTRO, L. Método de resfriamento rápido por água gelada. In: CORTEZ, L. A.; HONORIO, S.; MORETTI, C. L (Eds). **Resfriamento de Frutas e Hortaliças**. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, 2002, p. 273-281.

CUQUEL, F.L.; POLACK, S.W. Shelf-life of Anthurium cut flowers: evaluation criteria. **Acta Horticulturae**, v. 934, p. 435-440, 2012.

DIAS-TAGLIACOZZO, G.M.; FINGER, F.L.; BARBOSA, J.G. Fisiologia pós-colheita de flores de corte. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 11, n. 2, p. 89-99, 2005.

FERMINO, M.H. Conservação Pós-colheita. In: PETRY, C. (Org.). **Plantas Ornamentais: aspectos para produção**. 2. Ed. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2008. 202 p.

FINGER, F.L.; CARNEIRO, T.F.; BARBOSA, J.G. Senescência pós-colheita de inflorescências de esporinha (*Consolida ajacis*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 6, p. 533-537, 2004.

GOLAN-GOLDHIRSH, A.; WHITAKER, J. R. Effect of ascorbic acid, sodium bisulfite and thiol compounds on mushroom polyphenol oxidase. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 32, p. 1003-1009, 1984.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R.L.; STUMPF, E.R.T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 12, n. 1, p. 2-7, 2006.

HEIDEN, G.; SCHNEIDER, A. 2014. *Baccharis* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB5257>. Acesso em: 12 de setembro de 2014.

HEUVELINK, E.; TIJSKENS, P.; KANG, M.Z. Modelling product quality in horticulture: An overview. Proceedings of the international workshop on models for plant growth and control of product quality in horticultural production. **Acta Horticulturae**, v. 654, p. 19-30, 2004.

JAVAD, N.D.M.; AHMAD, K.; MOSTAFA, A.; ROYA, K. Postharvest evaluation of vase life, stem bending and screening of cultivars of cut gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus ex. Hook f.) flowers. **African Journal of Biotechnology**, v. 10, n. 4, p. 560-566, 2011.

KAYS, S. J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: An Avi Book, 1991. 532p.

KARSTEN, J.; CHAVES, D.V.; FINGER, F.L.; BARBOSA, J.G. Papel e caracterização da polifenoloxidase em hastes de ave-do-paráiso (*Strelitzia reginae* Ait.). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 19, n. 2, p. 161-171, 2013.

KAVRAYAN, D.; AYDEMIR, T. Partial purification and characterization of polyphenoloxidase from peppermint (*Mentha piperita*). **Food Chemistry**, v. 74, p. 146-154, 2001.

KENDE, H. Ethylene Biosynthesis. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v. 44, p. 283-307, 1993.

MARCO, C.A.; SANTOS, H.R.; ROLIM, R.R.; COSTA, J.G.M. da; FEITOSA, J.V.; VÁSQUEZ, M. E.F. Influencia do estadio fenológico de *Vanillosmopsis arborea* Baker sobre o rendimento e qualidade do seu óleo essencial. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, p. 1-6, 2011.

MARQUES, A.E.; SILVA, F.; BARBOSA, J.G.; FINGER, F.L. Ação de inibidores de enzimas oxidativas e crescimento bacteriano sobre a longevidade das flores de ave-do-paraíso (*Strelitzia reginae* Aiton). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 17, n. 1, p. 75-86, 2011.

MASHHADIAN, N.V.; A. TEHRANIFAR, A.; BAYAT1, H.; SELAHVARZI, Y. Salicylic and citric acid treatments improve the vase life of cut Chrysanthemum flowers. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v. 14, p. 879-887, 2012.

PIETRO, J.; MATTIUZ, B.H.; MATTIUZ, C.F.M.; RODRIGUES, T.J.D. Manutenção da qualidade de rosas cortadas cv. Vega em soluções conservantes. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 64-70, 2012.

PRANOM, Y.; SEIICHI, F.; KAZUO, I. Ethylene production and vase life of cut carnation flowers under high temperature conditions. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, v. 74, n. 4, p. 337-341, 2005.

RINALDI, R.; AMODIO, M.L.; COLELLI, G. Effect of temperature and exogenous ethylene on the physiological and quality traits of purslane (*Portulaca oleracea* L.) leaves during storage. **Postharvest Biology and Technology**, V. 58, n. 2, p. 147-156, 2010.

SANTOS, M.H.L.C.; SANTOS, E.E.F.; LIMA, G.P.P. Soluções conservantes em sorvetão pós-colheita. **Ciência Rural**, v. 38, p. 2354-2357, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.

TERUEL, M.B.; CORTEZ, L.A.; NEVES FILHO, L.C. Estudo comparativo do resfriamento de laranja Valência em três sistemas de resfriamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 5, n. 3, p. 481-486, 2002.

VAN DOOR, W.G. Water relations of cut flowers. **Horticultural Reviews**, v. 18, p. 1-85, 1997.

VAN DOOR, W.G.; CRUZ, P. Evidence for a wounding-induced xylem occlusion in stems of cut chrysanthemum flowers. **Postharvest Biology and Technology**, v. 19, p. 73-83, 2000.

6 CONCLUSÕES GERAIS

As espécies selecionadas foram *Baccharis milleflora* e *Baccharis tridentata*. Ambas as espécies apresentam alto potencial ornamental para uso como folhagem de corte, apresentando características adequadas para o uso como complementos de *ikebana*, *bouquet*, arranjo de mesa e arranjo para eventos.

Sementes de *Baccharis milleflora* devem ser semeadas em temperatura alternada de 20-30 °C, realizando-se a primeira contagem do teste de germinação no 19° dia após a sementeira e a contagem final no 37° dia; o armazenamento das sementes pode ser realizado em embalagens de papel multifoliado (do tipo Kraft®) ou de polietileno, a 5 °C, por seis meses.

Para sementes de *Baccharis tridentata*, a germinação deve ser conduzida em temperaturas constantes de 25 ou 30 °C, com a primeira contagem do teste realizada no 13° dia e o encerramento no 28° dia; podem ser armazenadas em embalagem de papel multifoliado (do tipo Kraft®), com temperatura de 18 °C até quatro meses de armazenamento e de 5 °C após esse período até completar seis meses.

O pré-resfriamento das hastes de *Baccharis milleflora* no verão é um manejo eficiente para aumentar a durabilidade pós-colheita das hastes.

Em nenhuma das quatro estações do ano as soluções de vaso testadas: ácido cítrico (100 mg L⁻¹), metabissulfito de sódio (10 mM), ácido cítrico (100 mg L⁻¹) + sacarose (4%) e metabissulfito de sódio (10 mM) + sacarose (4%), propiciaram aumento da durabilidade das hastes.

A durabilidade pós-colheita mínima das hastes de *Baccharis milleflora* foi de sete dias no verão e máxima de treze dias quando as hastes foram colhidas no outono.

O pré-resfriamento, embora tenha feito com que a haste permanecesse mais tempo túrgida, não aumentou a durabilidade das hastes é um manejo não indicado para *Baccharis tridentata*.

Em nenhuma das quatro estações do ano as soluções de vaso: metabissulfito de sódio (10 mM), ácido cítrico (100 mg L⁻¹), metabissulfito de sódio (10 mM) + sacarose (4%) e ácido cítrico (100 mg L⁻¹) + sacarose (4%), propiciaram aumento da durabilidade das hastes.

A durabilidade pós-colheita mínima das hastes de *Baccharis tridentata* foi de sete dias no verão, e a máxima, de onze dias no inverno.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos preliminares com as espécies *Baccharis milleflora* e *Baccharis tridentata* demonstraram alto potencial para uso como folhagens de corte, podendo ser uma opção rentável para o pequeno produtor, desprovido de tecnificação, por poderem ser produzidas em áreas abertas da propriedade.

Em se tratando de sua propagação, como sugestão para trabalhos futuros, pode-se explorar a propagação vegetativa das espécies, principalmente para a espécie *B. milleflora*, que apresenta potencial germinativo de suas sementes relativamente baixo. Além disso, a propagação vegetativa pode manter as características da planta mãe, evitando a variabilidade gerada na propagação via sementes.

Como são plantas nativas ainda pouco estudadas e que apresentam grande variabilidade genética, recomenda-se ainda estudos populacionais e a formação de um banco de germoplasma para futuros trabalhos de melhoramento dessas espécies. Isso já é realizado com outras espécies de flores e folhagens nativas, como o antúrio, por exemplo.

Após a definição do potencial ornamental e da durabilidade pós-colheita de *B. milleflora* e *B. tridentata*, realizados nesta pesquisa, o próximo passo é a realização de estudos fitotécnicos visando definir os manejos de produção adequados, como adubação e poda, além de estudos fenológicos para determinar os ciclos de produção.

Trabalhos com plantas nativas são desafios para os pesquisadores, devido à falta de informações e a variabilidade que essas espécies apresentam. Contudo, ao final da jornada de trabalho é gratificante, para o pesquisador e seus colaboradores, observar os resultados conquistados e a importância ecológica, social e econômica que se obtém com as plantas nativas. No final, por mais árduo que tenha sido o trabalho, a gratificação se torna imensurável.

8 REFERÊNCIAS

ABUD, H.F.; GONÇALVES, N.R.; REIS, R.G.E.; GALLÃO, M.I.; INNECCO, R. Morfologia de sementes e plântulas de cártamos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 2, p. 259-265, 2010.

AGOSTINI, F.; SANTOS, A.C.A.; ROSSATO, M.; PANSERA, M.R.; ZATTERA, F.; WASUM, R.; SERAFINI, L.A. Estudo do óleo essencial de algumas espécies do gênero *Baccharis* (Asteraceae) do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.15, n.3, p. 215-9, 2005.

ÁLVARES, V.S.; RAMOS, P.A.S.; MAPELI, A.M.; FINGER, L.F. Pré-resfriamento e embalagem na conservação de folhas de salsa. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 13 n. 2, p.107-111, 2010.

ASRAR, A-W. A. Effects of some preservative solutions on vase life and keeping quality of snapdragon (*Antirrhinum majus* L.) cut flowers. **Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences**, v, 11, p. 29-35, 2012.

BANTHOENGSUK, S.; KETSA, S.S.; VAN DOORN, W.G. 1-MCP partially alleviates dehydration-induced abscission in cut leaves of the fern *Nephrolepis cordifolia*. **Postharvest Biology and Technology**, v. 59, p. 253–257, 2011.

BARROS, I.B.I.; BERETTA M.; RITTER M.R.; LEITE S.L.C., BRACK P.; KINUPP V.F. **Plantas para o futuro**: espécies ornamentais nativas do Rio Grande do Sul. In: II Fórum Latino-Americano de Plantas Ornamentais, Nova Petrópolis. Anais, Nova Prova: Nova Petrópolis. p. 92-93, 2005.

BARROSO, C. M.; KLEIN, G.VN.; BARROS, I. B. I. DE; FRANKE, L. B.; DELWING, A. B. Considerações sobre a propagação e o uso ornamental de plantas raras ou ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 13, n. 1, p. 91-94, 2007.

BAILEY, E.; BAILEY, L. **Hortus Third**, MacMillan Company: New York, 1976.

BIELESKI, R.L.; RIPPERDA, J.; NEWMAN, J.P.; REID, M.S. Carbohydrate changes and leaf blackening in cut flower stems of *Protea eximia*. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 117, p. 124-127, 1992.

BOERJAN, W.; RALPH, J.; BAUCHER, M. Lignin biosynthesis. **Annual Review of Plant Biology**, v. 54, p. 519–546, 2003.

BOUMAZA, R.; DEMOTES-MAINARD, S.; HUCHÉ-THÉLIER, L.; GUÉRIN, V. Visual characterization of the esthetic quality of the rosebush. **Journal of Sensory Studies**, v. 24, p. 774–796, 2009.

BOUMAZA, R.; HUCHÉ-THÉLIER, L.; DEMOTES-MAINARD, S.; LE COZ, E.; LEDUC, N.; PELLESCI-TRAVIER, S.; QANNARI, E.M.; SAKR, S.; SANTAGOSTINI, P.; SYMONEAUX, R.; GUÉRIN, V. Sensory profiles and preference analysis in ornamental horticulture: The case of the rosebush. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 8, p. 987-997, 2010.

BROSNAN, T.; SUN, D.W. Precooling techniques and applications for horticultural products- a review. **International Journal of Refrigeration**, v. 24, p. 154-170, 2001.

BUDEL J.M.; DUARTE M.R.; SANTOS C.A.M.; FARAGO P.V.; MATZENBACHER N.I. O progresso da pesquisa sobre o gênero *Baccharis*, Asteraceae: I - Estudos botânicos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 3, p. 268-271, 2005.

CHAMAS, C.C., MATTHES, L.A.F. Método para levantamento de espécies nativas com potencial ornamental. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 6, n. 1/2, p. 53-63, 2000.

CORDAZZO, C.V.; SPANÓ, S. Produção e germinação de sementes de *Senecio crassiflorus* (Poir.) DC (Asteraceae), coletadas ao longo de um gradiente nas dunas costeiras do Sul do Brasil. **Atlântica**, v. 24, n. 1, p. 11-15, 2002.

CORTEZ, L.A.; VIGNEAULT, C.; CASTRO, L. Método de resfriamento rápido por água gelada. In: CORTEZ, L. A.; HONORIO, S.; MORETTI, C. L (Eds). **Resfriamento de Frutas**

e **Hortaliças**. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, 2002, p. 273-281.

CORTES, M.H.; FRIAS, A.A.; MORENO, S.G.; PINA, M.M.; GUZMAN, G.H.D.C.; SANDOVAL, S.G. The effects of calcium on postharvest water status and vase life of *Rosa hybrida* cv. grand gala. **International Journal of Agriculture and Biology**, v. 13, n. 2, p. 233-238, 2011.

FERMINO, M.H. Conservação Pós-colheita. In: PETRY, C. (Org.). **Plantas Ornamentais: aspectos para produção**. 2. Ed. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2008. 202 p.

FERRACINI, V.L.; PARAIBA, L.C.; LEITÃO FILHO, H.F.; SILVA, A.G.DA; NASCIMENTO, L. R.; MARSAIOLI, A.J. Essential oils of seven brazilian *Baccharis* species. **Journal of Essential Oil Research**, v. 7, p. 355-67, 1995.

FERREIRA, A.G.; CASSOL, B.; ROSA, S.G.T. DA; SILVEIRA, T.S. DA; STIVAL, A.L.; SILVA, A.A. Germinação de sementes de Asteraceae nativas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n. 2, p. 231-242, 2001.

FINGER, F.L.; CARNEIRO, T.F.; BARBOSA, J.G. Senescência pós-colheita de inflorescências de esporinha (*Consolida ajacis*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 6, p. 533-537, 2004.

FRANCO, R.E.; HAN, S.S. Respiratory changes associated with growth-regulator delayed leaf yellowing in Easter lily. **Journal American Society Horticultural Science**, v. 122, n. 2, p. 117-121, 1997.

GIULIANO, D.A. Classificación infragenérica de las espécies Argentinas de *Baccharis* (Asteraceae). **Darwiniana**, v. 39, n. 1-2, p. 131-54, 2001.

GIULIETTI, A.M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L.P.; WANDERLEY, M.G.L.; BERG, C.V.D. Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 52-61, 2005.

GODINHO, M.A.S.; MANTOVANI-ALVARENGA, E.; VIEIRA, M. F. Germinação e qualidade de sementes de *Adenostemma brasilianum* (pers.) cass., Asteraceae nativa de sub-bosque de Floresta Atlântica. **Revista Árvore**, v.35, n.6, p. 1197-1205, 2011.

GOMES, V.; FERNANDES, G.W. Germinação de aquênios de *Baccharis dracunculifolia* D.C. (Asteraceae). **Acta Botânica Brasílica**, v. 16, n. 4, p. 421-427, 2002.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R.L.; STUMPF, E.R.T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 12, n. 1, p. 2-7, 2006.

HEIDEN, G.; IGANCI, J.R.V.; MACIAS, L. *Baccharis* sect. *Cauloptera* no Rio Grande do Sul. **Rodriguésia**, v. 60, n.4, p. 943-983, 2009.

HEIDEN, G.; SCHNEIDER, A. 2014. *Baccharis* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB5257>. Acesso em: 12 de setembro de 2014.

HEUVELINK, E.; TIJSKENS, P.; KANG, M.Z. Modelling product quality in horticulture: An overview. Proceedings of the international workshop on models for plant growth and control of product quality in horticultural production. **Acta Horticulturae**, v. 654, p. 19–30, 2004.

KAYS, S.J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: An Avi Book, 1991. 532p.

KOHOMA, S.; MALUF, A.M.; BILIA, D.A.C.; BARBEDO, C.J. Secagem e Armazenamento de sementes de *Eugenia brasiliensis* Lam. (Grumixameira). **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.1, p. 72-78, 2006.

LEAL, L.; BIONDI, D. Potencial ornamental de espécies nativas. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 4, p. 1-16, 2006.

MAPELI, A.M.; MOURA, M.A. de; FINGER, F.L.; BARBOSA, J.G. Manutenção da

qualidade pós-colheita de inflorescências de *Epidendrum ibaguense*. **Magistra**, v. 21, n. 4, p. 321-329, 2009.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005, 495 p.

MARISSSEN, N. Effects of pre-harvest light intensity and temperature on carbohydrate levels and vase life of cut roses. **Acta Horticulturae**, v. 43, p. 331-343, 2001.

MARQUES, A.E.; SILVA, F.; BARBOSA, J.G.; FINGER, F.L. Ação de inibidores de enzimas oxidativas e crescimento bacteriano sobre a longevidade das flores de ave-do-paraíso (*Strelitzia reginae* Aiton). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 17, n. 1, p. 75-86, 2011.

MASHHADIAN, N.V.; A. TEHRANIFAR, A.; BAYAT¹, H.; SELAHVARZI, Y. Salicylic and citric acid treatments improve the vase life of cut Chrysanthemum flowers. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v. 14, p. 879-887, 2012.

MATTIUZ, C.B.M.; RODRIGUES, T. DE J. D.; MATTIUZ, B.; PIETRO, J.; MARTINS. R. N. Armazenamento refrigerado de inflorescências cortadas de *Oncidium varicosum* 'Samurai'. **Ciência Rural**, v. 40, n. 11, p. 2288-2293, 2010.

MONERUZZAMAN, K.M.; HOSSAIN, A.B.M.S.; AMRU, N.B.; SAIFUDIN, M.; IMDADUL, H.; WIRAKARNAIN, S. Effect of sucrose and kinetin on the quality and vase life of *Bougainvillea glabra* var. Elizabeth Angus bracts at different temperatures. **Australian Journal of Crop Science**, v. 4, n. 7, p. 474-479, 2010.

NASCIMENTO, T.M.; GRAZIANO, T.T.; LOPES, C.S. Espécies e cultivares de Sanseviéria como plantas ornamentais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.9, n.2, p. 111-119, 2003.

NOYA, M.G. ; CUQUEL, F.L.; PANOBIANCO, M. Morphological characterization and physiological potential of *Stenachaenium megapotamicum* (Spreng.) Baker seeds. **Journal of Seed Science**, v. 35, n. 3, p. 292-295, 2013.

NOYA, M.G.; CUQUEL, F.L.; ARMINDO, R.A.; SOUZA, J.L.M. de. Cultivo de *Stenachaenium megapotamicum* em diferentes regimes de irrigação. **Ciência Rural**, v. 44, n.1, p. 79-84, 2014.

OSHIRO, L.; GRAZIANO, T.T.; DEMATTÊ, M.E.S.P. Comercialização e produção de folhagem ornamental de corte no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.7, n.1, p. 1-8, 2001.

PASSARDI, F.; BAKALOVIC, N.; TEIXEIRA, F.K.; MARGIS-PINHEIRO, M.; PENEL, C.; DUNAND, C. Prokaryotic origins of the non-animal peroxidase superfamily and organelle-mediated transmission to eukaryotes. **Genomics**, v. 89, n. 5, p. 567-579, 2007.

PEREIRA, C.; CUQUEL, F.L.; PANOBIANCO, M. Germinação e armazenamento de sementes de *Nidularium innocentii* (Lem.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2 p. 036-041, 2010.

PIETRO, J.; MATTIUZ, B.H.; MATTIUZ, C.F.M.; RODRIGUES, T.J.D. Manutenção da qualidade de rosas cortadas cv. Vega em soluções conservantes. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 64-70, 2012.

PRANOM, Y.; SEIICHI, F.; KAZUO, I. Ethylene production and vase life of cut carnation flowers under high temperature conditions. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, v. 74, n. 4, p. 337-341, 2005.

REID, M. Advances in shipping and handling of ornamentals. **Acta Horticulture**, v. 543, p. 277-284, 2001.

RIBAS, R.P.; MIGUEL, L. de A. Extração e comercialização de folhagens ornamentais da Mata Atlântica: o caso da verdes (*Rumohra adiantiformis*) no RS. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 42, n. 4, p. 575-596, 2004.

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

SANTOS, M.H.L.C.; SANTOS, E.E.F.; LIMA, G.P.P. Soluções conservantes em sorvetão

pós-colheita. **Ciência Rural**, v. 38, p. 2354-2357, 2008.

SCACE, P.D. **The floral artist's guide**. Florence: Thomson Delmar Learning, 2001. 288p.

SIEGEL, B.Z. Plant peroxidases: an organism perspective. **Plant Growth Regulation**, v.12, p. 303-312, 1993.

SILVA, R. da; OLIVEIRA, M. D.O. de M.; SILVA, S. de M. Manejo pós-colheita de hastes florais de gladiolos (*Gladiolus grandiflorus* L.). **Acta Agronômica**, v.57, n.2, p. 129-135, 2008.

STUMPF, E.R.T.; HEIDEN, G.; BARBIERI, R.L.; FISCHER, S.Z.; NEITZKE, R.S.; ZANCHET, B.; GROLLI, P.R. Método para avaliação da potencialidade ornamental de flores e folhagens de corte nativas e não convencionais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 13, p. 143-148, 2007.

STUMPF, E.R.T.; ROMANO, C.M.; HEIDEN, G.; FISCHER, S.Z.; BARBIERI, R.L. Prospecção de plantas nativas do bioma pampa para uso na arte floral. **BioScriba**, v. 1, n. , p. 65-72, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.

TAKAHASHI, L.S.A.; ROCHA, J.N.; SOUZA J.R.P. de. Revisão sobre produção e tecnologia de sementes de espécies medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 8, n. 4, p. 198-209, 2006.

TERUEL, M.B.; CORTEZ, L.A.; NEVES FILHO, L.C. Estudo comparativo do resfriamento de laranja Valência em três sistemas de resfriamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 5, n. 3, p. 481-486, 2002.

TOGNON, G.B.; AMARAL, W. do; BOLZAN , R.P.; CUQUEL, F.L. Aesthetic characterization and postharvest performance of *Chromolaena laevigata*. **Acta Horticulturae (ISHS)**, v. 1060, p. 141-146, 2015a.

TOGNON, G.B.; AMARAL, W. do; BOLZAN, R.P.; CUQUEL, F.L. Ornamental potential and postharvest of *Baccharis uncinella* D.C.. **Acta Horticulturae** (ISHS), v. 1060, p.133-139, 2015b.

THOMAS, P.; AVISON, J.; BALL C. **The Art of Floral Design**: original floral decorations inspired by the patterns of nature. London: Ward Lock Limited, 1998. 128p.

TOGNON, G.B.; PIMENTA, A.C.; PANOBIANCO, M.; CUQUEL, F.L.; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C. Germinação e morfologia de diásporos e plântulas de *Bidens segetum* Mart. ex Colla. **Revista Agro@mbiente**, v. 8, n. 2, p. 238-243, 2014.

VAN DOOR, W.G.; VASLIER, N. Wounding-induced xylem occlusion in stems of cut *Chrysanthemum* flowers: roles of peroxidase and catechol oxidase. **Postharvest Biology and Technology**, v. 26, p. 275-284, 2002.

VEILING HOLAMBRA. **Padrão de qualidade Ibraflor**. 2014. Disponível em: <<http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=74>>. Acesso em: 11 de setembro de 2014.

VELTEN, S.B.; GARCIA, Q.S. 2005. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Eremanthus* (Asteraceae), ocorrentes na Serra do Cipó, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 19, n. 4, p. 753-761, 2005.

VIGNEAULT, C.; CORTEZ, L.A. Método de resfriamento rápido com gelo. *In*: CORTEZ, L.A.; HONORIO, S.; MORETTI, C.L (Eds). **Resfriamento de Frutas e Hortaliças**. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, 2002, p. 283-309.

VAUGHN, K.C.; DUKE, S.O. Function of polyphenol oxidase in higher plants. **Plant Physiology**, v. 60, p. 106-112, 1984.

WEISS, D. Introduction of new cut flowers; domestication of new species and introduction of new traits not found in commercial varieties. p. 129-137. *In*: VAINSTEIN, A. (Ed.). **Breeding for ornamentals**, Dordrecht: Springer, 2002, 450p.

YUYUAMA, K.; MENDES, N.B.; VALENTE, J.P. Longevidade de sementes de camu-camu submetidas a diferentes ambientes e formas de conservação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. 601-607, 2011.

ZAWISTOWSKI, J.; BILIADERIS, C.G.; ESKIN, A.A.M. Polyphenol oxidase. *In*: ROBINSON, D.D.; ESKIN, N.A.M. (Eds). **Oxidative Enzymes in Foods**. London & New York, Elsevier Applied Science, 1991, p. 217-274.