



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
ÁREA DE FITOTECNIA

RICARDO FELIPE LIMA DE SOUZA

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO:
AGAPANTO (*Agapanthus africanus* (L.) Hoffmanns.): PÓS-COLHEITA E
NOVOS PRODUTOS PARA A FLORICULTURA**

Recife - PE
Janeiro/2019



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
ÁREA DE FITOTECNIA

RICARDO FELIPE LIMA DE SOUZA

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO:
AGAPANTO (*Agapanthus africanus* (L.) Hoffmanns.): PÓS-COLHEITA E
NOVOS PRODUTOS PARA A FLORICULTURA**

Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Recife - PE
Janeiro/2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S729a Souza, Ricardo Felipe Lima de
Agapanto (*Agapanthus africanus* (L.) Hoffmanns.): pós-colheita e
novos produtos para a floricultura / Ricardo Felipe Lima de Souza. –
Recife, 2019.
38 f.: il.

Orientador(a): Vivian Loges.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia,
Recife, BR-PE, 2019.
Inclui referências e anexo(s).

1. Agapanto - Cultivo 2. Pós-colheita 3. Flores desidratadas -
Arranjo 4. Solução (Química) I. Loges, Vivian, orient. II. Título

CDD 630



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
ÁREA DE FITOTECNIA

RICARDO FELIPE LIMA DE SOUZA

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO:
AGAPANTO (*Agapanthus africanus* (L.) Hoffmanns.): PÓS-COLHEITA E
NOVOS PRODUTOS PARA A FLORICULTURA**

Curso: Agronomia

Aluno: Ricardo Felipe Lima de Souza

Matrícula: 096.649.134-30

Local do estágio: Laboratório de Floricultura da UFRPE (LAFLOR)

Orientador: Profa. Dra. Vivian Loges

Supervisor: Profa. Dra. Vivian Loges

Período de estágio: 01/11/2018 a 27/12/2019

Carga horária: 210 horas

Recife - PE
Janeiro/2019



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
ÁREA DE FITOTECNIA

**AGAPANTO (*Agapanthus africanus* (L.) Hoffmanns.): PÓS-COLHEITA E
NOVOS PRODUTOS PARA A FLORICULTURA**

AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO:

NOTA: _____

Discente

Ricardo Felipe Lima de Souza
Graduando em Agronomia – UFRPE

Orientador

Dra. Vivian Loges
Professora Titular – UFRPE

Supervisor

Dra. Vivian Loges
Professora Titular – UFRPE

Recife - PE
Janeiro/2019

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	7
INTRODUÇÃO.....	8
1. <i>Agapanthus africanos</i> : USOS E APLICAÇÕES.....	10
2. MANEJO DE PÓS-COLHEITA DE AGAPANTO: USO DE SOLUÇÕES CONSERVANTES.....	14
METODOLOGIA.....	15
RESULTADOS PRELIMINARES.....	18
CONCLUSÃO.....	22
3. MANEJO DE PÓS-COLHEITA DE AGAPANTO: CONSERVAÇÃO EM BAIXAS TEMPERATURAS (OBSERVAÇÕES PRELIMINARES).....	22
METODOLOGIA.....	24
RESULTADOS PRELIMINARES.....	24
CONCLUSÃO.....	26
4. FLORES E FOLHAGEM SECAS.....	27
5. CRIAÇÃO DE NOVOS PRODUTOS DE AGAPANTO PARA FLORICULTURA.....	29
ARRANJOS SECOS.....	29
METODOLOGIA.....	30
RESULTADO.....	30
FLORES E BOTÕES.....	33
CONCLUSÃO FINAL.....	36
REFERÊNCIAS.....	37

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho resulta da vivência de Estágio Supervisionado Obrigatório - ESO, realizado no período de 01/11/2018 a 27/12/2018, no Laboratório de Floricultura (LAFLOR), situado na sede da Universidade Federal Rural de Pernambuco, cidade do Recife.

Nesse período foram acompanhadas todas as atividades inerentes à pós-colheita de Agapanto (*Agapanthus africanus* (L.) Hoffmanns.) e o desenvolvimento de novos produtos dessa planta para a floricultura.

INTRODUÇÃO

A floricultura pode ser entendida como o conjunto de atividades produtivas e comerciais no tocante a produção de flores de corte e em vaso, folhagens e plantas com finalidade ornamental. Historicamente, a floricultura brasileira começa na década de 50 no Brasil, sob a influência de imigrantes como holandeses, japoneses, alemães e poloneses no sudeste e sul do país. Nas últimas décadas o mercado de floricultura teve uma grande expansão devido ao crescimento de renda da população, melhoria da distribuição dos produtos, busca pela qualidade de vida e de reaproximação da natureza (SEBRAE, 2015; NEVES; PINTO, 2015).

Segundo levantamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Floricultura (SCHOENMAKER, 2016), o Brasil possui 13.770 hectares destinados à produção de flores e plantas ornamentais, sendo 790 ha para flor de corte, 810 ha para plantas em vaso e mudas e 12.117 ha de plantas arbustivas e arbóreas para jardins. Devido a sua grande extensão territorial e a ocorrência de vários biomas, o Brasil possui uma grande capacidade competitiva no mercado nacional e internacional pois tem a possibilidade de produzir plantas de clima temperado e de clima tropical o ano todo a um preço acessível, graças à diversidade de clima, solo e biodiversidade existente no país.

Em 2017, o mercado de floricultura foi responsável pelo faturamento de 7,2 bilhões contra os 6,6 em 2016, representando um crescimento de 9%. Segundo dados Ibraflor, o mercado vem crescendo a uma taxa de 10 a 8% ao ano, colocando o Brasil entre os 15 maiores mercados do mundo. O consumo brasileiro no setor é, em média, R\$26,50 por pessoa, contra R\$ 150 dos europeus (SCHOENMAKER, 2016).

A produção de flores e plantas ornamentais no Brasil tem como principal destino o mercado interno, representando uma fatia de 97% de tudo que é produzido. A atividade produtiva se concentra nas propriedades de pequeno porte e localizadas da área rural, que são atraídas pela alta rentabilidade e expressiva taxa de empregos gerados por unidade de área na floricultura (FRANÇA & MAIA, 2008).

Atualmente, a floricultura está presente em todas as regiões do país. Sendo que as regiões sudeste, sul e centro-oeste são responsáveis pela maior

parte da produção de plantas de clima temperado, enquanto que o norte e nordeste pela produção de plantas de clima tropical. A maior produção nacional está concentrada no estado de São Paulo, sobretudo na região de Holambra, onde as duas principais cooperativas do país, a Veiling e a Cooperflora, representam 45% do mercado nacional (SEBRAE, 2015).

A região nordeste concentra 11,8% dos produtores nacionais e 7,6% da área cultivada do país, o que representa quase 10% da produção de flores e folhagens de corte, 7% de flores e plantas envasadas e 10% de plantas para paisagismo e jardinagem. O estado de maior destaque no Nordeste é o Ceará, sendo especializado no cultivo de rosa, abacaxi ornamental e bulbos de *caladium* e *amarílis*, exportados para EUA e Europa (SEBRAE, 2015).

O agronegócio da floricultura é um setor altamente competitivo. Novas variedades, equipamentos e tecnologias são lançados todos os anos, sobretudo no exterior (SEBRAE, 2015). Os pequenos produtores, especialmente nas regiões Norte e Nordeste não possuem recursos para a aquisição de bens produtivos, portanto, a produção de flores, folhagens e plantas ornamentais se dão no âmbito da agricultura familiar, com técnica produtiva passada de geração a geração (FRANÇA & MAIA, 2008; SEBRAE, 2015).

Pernambuco possui o segundo maior mercado da floricultura do Nordeste. A produção se concentra em três regiões, na Zona da Mata e no Sertão, onde se concentra a produção de flores tropicais como antúrio, helicônia e alpinea, já no Agreste concentra a produção de flores temperadas como celsa, crisântemo, gladiolo e rosa.

Recentemente iniciou-se a produção no estado de Pernambuco de agapanto (*Agapanthus africanus* (L.) Hoffmanns), uma flor pouco explorada, mas com grande potencial para o agronegócio da floricultura. O nome vem do grego 'agape', que significa amor e 'anthos', que é flor. A 'flor do amor' é conhecida internacionalmente por outros nomes como 'lírio do Nilo' ou 'lírio africano' (MANNING, 2013).

O agapanto pode ser usado na ornamentação de jardins e espaços públicos como planta ornamental e também como flor de corte para confecção de buquês e arranjos para diversos eventos (LORENZI, 2013). Além disso, as inflorescências possuem potencial para outros usos decorativos como *pot-pourri*, arranjos secos, entre outros.

Este trabalho tem como objetivo investigar os diferentes usos de *A. africanus*, a utilização de soluções conservantes e resistência ao frio durante a pós-colheita, e o desenvolvimento de novos produtos, que visam a diversificação de uso da planta.

1. *Agapanthus africanus*: USOS E APLICAÇÕES

Agapanthus africanus é uma planta herbácea da família Amaryllidaceae (SOUZA e LORENZI, 2012), originária da África do Sul. O agapanto foi difundido por todo mundo graças a sua beleza e rusticidade. Suas touceiras podem atingir até 1,5 metro de altura, com folhas laminares, longas e carnosas que partem da base. A planta é rizomatosa e possui raízes tuberosas, emitem inflorescências globulosas, densas e eretas na forma de umbela (ALMEIDA; TEIXEIRA; RESENDE, 2014).

Estas inflorescências apresentam flores de coloração azulada ou branca que florescem na primavera e verão, sendo tolerante a baixas temperaturas no inverno. No Brasil floresce após o inverno, sendo o período de florescimento intenso entre setembro e dezembro. A indução floral não depende do fotoperíodo, apesar disso, a planta não floresce nas outras épocas do ano (ALMEIDA; TEIXEIRA; RESENDE, 2014).

Sua beleza, rusticidade e versatilidade de uso fez com que o agapanto fosse utilizado como planta ornamental, (Figura 1). A planta vai bem em bordaduras e ao longo de caminhos graças ao volume de suas folhas e as encantadoras hastes florais que surgem em meio a folhagem volumosa dando um charme clássico e requintado ao jardim (Figura 1A e 1B).

Já ao longo de muretas ou paredes, a planta promove baixa a média privacidade, funcionando como dispersor de pontos focais, dando ao ambiente a impressão de parecer mais profundo e mais dinâmico (Figura 1C e 1D).

Em vasos (Figura 1E), o agapanto adquire um charme único, funcionando bem como ponto focal em pequenos espaços oferecendo um ar de leveza e sofisticação ao ambiente. Já em maciços e em canteiros (Figura 1F), a planta ganha volume e destaque, funcionando como ponto focal, ou como artifício ideal para esconder caixas de inspeção.

Além disso, as flores atraem beija-flores, requer baixa manutenção, é resistente a doenças e pragas e se desenvolve em solos de baixa fertilidade, sendo estas características *sinequa non* para o uso da planta no paisagismo (ALMEIDA; TEIXEIRA; RESENDE, 2014).

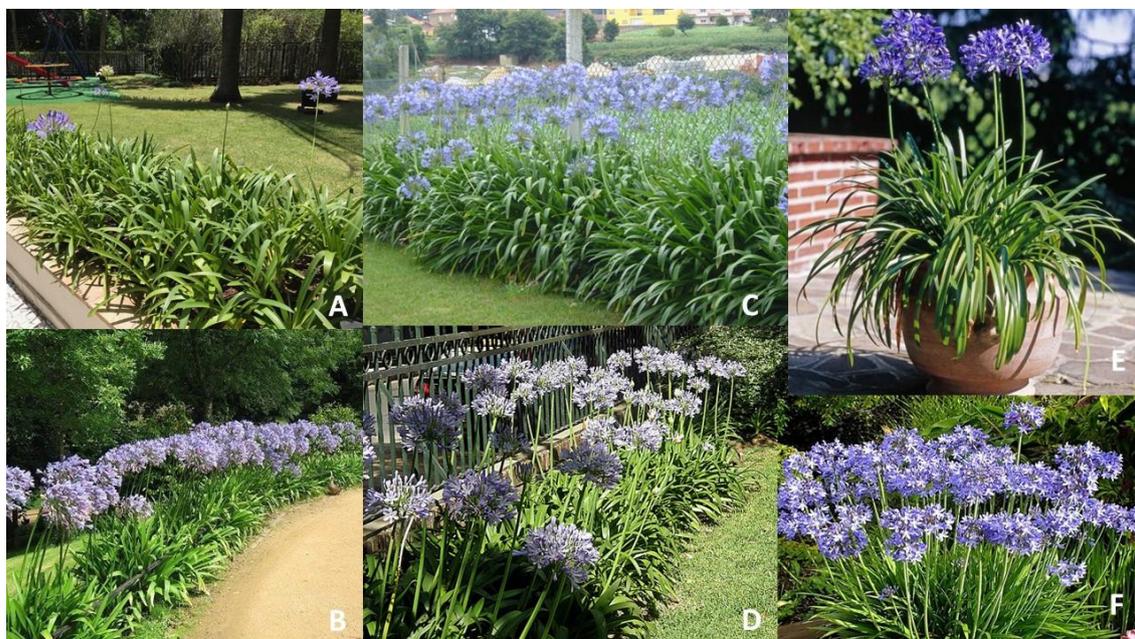


Figura 1- Uso de Agapanto (*A. africanus*) como planta ornamental. A- Bordadura e caminho; B- Plantas ao longo de muretas e grades; C- Planta em vaso; D- Plantas em maciço. Fonte: Google Imagens.

Como flor de corte, o agapanto possui muita versatilidade, como única espécie a ser utilizada ou em composição com outras flores e folhagens ornamentais, com destaques para flores tropicais (Figuras 2 e 3). Por possuir hastes longas de 75-90 cm alta durabilidade pós-colheita, composições florísticas com agapanto podem ser utilizadas nos mais diferentes tipos de arranjos e eventos.

Em composições florísticas com uma única espécie, o agapanto oferece algumas possibilidades (Figura 2). A umbela globosa com várias flores e botões criam um volume interessante, que conotam delicadeza, pureza e sofisticação, sendo indicado, inclusive, para buquês de noivas (Figura 2B). Em vasos transparentes a delicadeza ganha uma dimensão dinâmica, moderna e sofisticada (Figura 2C). Já em vaso coloridos a delicadeza e pureza se juntam para criar uma atmosfera mais juvenil e divertida (Figura 2A). Outra possibilidade é a utilização das hastes florais sem as flores, após a queda ou remoção destas

onde o agapanto confere um refúgio verde, exótico e rústico, ficando parecido com o papiro (*Cyperus papyrus*) (Figura 2D).

Já em composições florísticas com mais de uma espécie, as hastes de agapanto funcionam em diferentes arranjos (Figura 3). Em buquês, a inflorescência de agapanto pode funcionar com um refúgio de calma e leveza, numa composição com orquídeas e flor tropical (Figura 3A).



Figura 2 - Diferentes possibilidades de uso de hastes de Agapanto como flor de corte. A – Hastes em vasos coloridos; B - Buquê de noiva; C - Hastes em vasos de vidro; D - Hastes "carecas" em arranjos rústicos. Fonte: Google Imagens



Figura 3 - Uso de Agapanto em diferentes arranjos. A – Buquês com orquídeas e flor tropical; B – Arranjo de mesa com *Strelitzia*; C – Arranjo rústico; D – Arranjo com flores e folhagens variadas. Fontes: Google Imagens.

Já em arranjos de mesa, o volume proporcionado pelas umbelas forma composições interessante, servindo de ponto contrastante com outras flores, como observado com *Strelitzia* (Figura 3B) ou outras flores tropicais. Já em composições mais simples e rústicas, as hastes sem flores vão bem com arranjo de mesa (Figura 3C). Contudo, em composições ainda mais sofisticadas para eventos, o agapanto funciona bem com flores e folhagens variadas, em um mix de elementos de clima temperado e tropical (Figura 3D).

O agapanto é considerado uma planta medicinal e mágica, estando presente na cultura de vários grupos étnicos da África do Sul, sendo usada como planta de fertilidade, para tratar doenças do coração, tosses, dor no peito, entre outras. Mulheres da etnia Xhosa usam os bulbos da planta como colares para atrair boa saúde e bebês saudáveis (NOTTEN, 2014). Veale e colaboradores (1999) confirmaram a ação de extratos de *A. africanus* como fitoterápico na estimulação do trabalho de parto, confirmando, com base científica, o uso comum pelos curandeiros sul-africanos.

A bibliografia ainda relata a utilização de extratos de *A. africanus* com propriedades antifúngicas e fitogênico. Ensaio realizado por Singh e colaboradores (2008), comprova a eficiência do extrato etanoico do rizoma de *A. africanus* contra *Trychophyton mentagrophytes* e *Sporothrix schenckii*, ambos fungos de pele humana. Tegegne, Pretorius e Swart (2008) usaram extrato bruto de *A. africanus* contra oito fungos fitopatogênicos in vitro. O estudo comprovou a eficácia do extrato com a inibição do crescimento micelial de *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Botryosphaeria dothidea* e *Mycosphaerella pinodes*, enquanto *Pythium ultimum*, *Fusarium oxysporum* e *Alternaria alternata*, mostraram alguma tolerância.

Conclui-se, então, que *A. africanus* possui diferentes usos, seja paisagístico e ornamental bem como fitoterápico usado por curandeiros, ou como insumo para produção de fungicida natural.

Apesar disso, o uso de agapanto como flor de corte encontra algumas limitações no tocante à pós-colheita. As flores e botões são muito sensíveis e caem facilmente com o toque, dificultando a colheita, armazenamento, embalagem e transporte das hastes. Frente a importância da cultura e estas dificuldades observadas em relação a pós colheita, este trabalho tem como objetivo realizar experimentos que ampliem as possibilidades de uso após o

corte de *A. africanus*, com enfoque no uso soluções conservantes, *pulsing* e armazenamento ao frio, visando a redução da queda de flores e botões, prolongamento da vida pós-colheita, transporte e armazenamento das hastes e criação de novos produtos desta flor, ampliando sua utilização no agronegócio da floricultura.

2. MANEJO DE PÓS-COLHEITA DE AGAPANTO: USO DE SOLUÇÕES CONSERVANTES

O agapanto ou lírio africano (*Agapanthus africanus* (L.) Hoffmanns, pertencente à família Amaryllidaceae (SOUZA e LORENZI, 2012). É uma planta herbácea rizomatosa, perene, florífera, ereta, originária da África do Sul. Apresenta inflorescências globulosas com numerosas flores de coloração branca, lilás ou azul (LORENZI, 2013). A espécie tem sido empregada como flor de corte por apresentar hastes longas. Por ser uma espécie rústica, o agapanto é considerado resistente a doenças e pouco exigente em manutenção, sendo considerada como uma excelente alternativa para a agricultura familiar no Brasil (ALMEIDA; TEIXEIRA; RESENDE, 2014).

No estado de Pernambuco, colheita de *A. africanus* ocorre nas horas mais amenas da manhã. São colhidas hastes a partir de uma flor aberta e, logo em seguida, armazenadas num carrinho sem água e levadas ao *packing house*. No galpão, as inflorescências são limpas para retirada de flores, botões e brácteas murchas. É formado um pacote com 10 hastes, onde a extremidade é presa com liga, em seguida, padronizadas em torno de 70 centímetros. O pacote é embalado com plástico cônico para flores e armazenado em cochos com solução conservante VittaClean® (150 ppm), onde as inflorescências permanecem sob refrigeração do transporte até o momento da venda.

A vida de vaso das flores pode ser aumentada pelo adequado manuseio, utilizando-se conservantes florais, os quais geralmente são constituídos por germicidas, inibidores de etileno, reguladores de crescimento, carboidratos, e alguns compostos minerais (ALMEIDA et al., 2008). Dentre esses, têm sido recomendados o hipoclorito de sódio, que possui ação bactericida e que age como purificador de água e inibindo infecções bacterianas nos vasos condutores, que impedem a absorção de água; o cloreto de cálcio, que atua atrasando a senescência das membranas; o ácido cítrico que possui ação antioxidante e

previne o desenvolvimento de microrganismos na porção basal das hastes, além de facilitar a mobilidade da solução, a qual é maior em pH ácido (ALMEIDA et al., 2007; DIAS-TAGLIACCOZZO & CASTRO, 2002).

Dentre as práticas utilizadas, destaca-se o *pulsing*, que consiste na manutenção das hastes florais, logo após a colheita, em solução constituída, geralmente, por sacarose, por um período curto: 30 minutos a 24 horas (ALMEIDA et al. 2011). Almeida, Teixeira e Resende (2014) recomendam o fornecimento de solução de sacarose de 2,5 a 5% para redução da abscisão de flores e botões, visando o aumento de durabilidade das flores. Um experimento realizado por Burge et al (2010) com *Agapanthus orientalis* demonstrou que *pulsing* de 10-20% por 24h não foi efetivo, sendo que o tratamento de com 10-20% de sacarose por 48h demonstrou resultados significativos para redução de quedas de flores e botões.

Por demanda de um produtor de agapanto de Gravatá-PE para reduzir as perdas pós-colheita desta flor, devido à queda dos botões e ampliar a durabilidade pós-colheita das hastes, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da combinação entre *pulsing* de sacarose e soluções de conservação na manutenção da qualidade pós-colheita em hastes florais de *A. africanus*.

METODOLOGIA

As hastes florais de agapanto foram colhidas no segundo semestre de 2019, em um plantio comercial (Figura 4), em área de produção localizado no município de Gravatá, na mesorregião do Agreste e na Microrregião Vale do Ipojuca do estado de Pernambuco, a uma altitude média de 447m acima do nível do mar. Segundo a classificação de Köppen (1948), o clima da região é Tropical Chuvoso (As') com verão seco e estação chuvosa de janeiro à setembro, podendo-se adiantar até outubro (CPRM, 2005).

As hastes florais de Agapanto foram colhidas nos pontos: P1 – inflorescência com todas as flores fechadas; P2 – inflorescência com uma flor aberta; e P3 - inflorescência com duas flores abertas (Figura 5A, 5B e 5C, respectivamente), e transportadas em recipientes com água ao Laboratório de Floricultura da UFRPE.



Figura 4 - Plantio comercial de Agapanto em Gravatá (PE)

Em seguida foram avaliadas quanto aos seguintes caracteres agrônômicos: CH - comprimento da haste floral; DH - diâmetro da haste floral 20 cm abaixo da inflorescência; CI - comprimento da inflorescência; LI - largura da inflorescência; MF - massa fresca com haste padronizada em 70 cm; DPC – Durabilidade pós-colheita (dias).

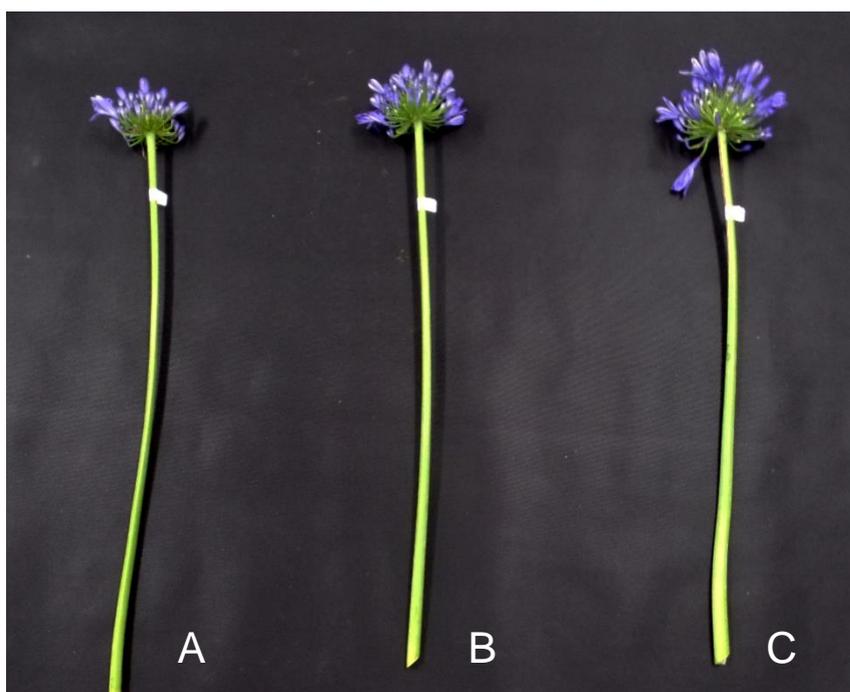


Figura 5 - Pontos de corte usados no experimento. A - P1 (inflorescência em botão); B - P2 (inflorescência com uma flor aberta); C - P3 (inflorescência com duas flores abertas).

Após as avaliações, 20 hastes florais foram colocadas em recipientes com os seguintes tratamentos: AP – água potável; VC – VittaClean®, 150 ppm; PS – com *pulsing* de sacarose 5% por 24 horas e transferida para água potável; AC – ácido cítrico, 300 ppm. Os recipientes permaneceram em local com iluminação artificial (12-12 horas), com temperatura média de $24\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$. Foram utilizadas

20 hastes de cada ponto de colheita para cada um dos quatro tratamentos, totalizando 240 hastes florais, divididas em dois blocos.

As hastes foram mantidas eretas com o auxílio de uma grade de madeira, e a base das hastes dispostas dentro de bandejas com as soluções. Foram utilizadas duas bandejas com 4 litros de solução para cada tratamento. As parcelas foram distribuídas nos tratamentos aleatoriamente, e o experimento foi disposto em blocos casualizados.



Figura 6 - Experimento organizado em blocos casualizados no laboratório de floricultura (LAFLOR) da UFRPE

As avaliações foram realizadas a cada 48 horas, analisando: Perda de massa fresca (PMF); e qualidade das hastes florais até o descarte. Para a análise estatística dos dados foram realizados ANOVA e Teste de Tukey para 5% de significância.

Com a finalidade de se elaborar um critério de notas para avaliação de manutenção da qualidade das hastes foram atribuídas notas de acordo com seus aspectos em: N1 - perda abaixo de 50% das flores e botões florais; N2 - perda acima de 50% das flores e botões; N3 – rachadura na base da inflorescência; N4 – Estria ou depressão amarelada paralela a haste de ocorrência leve a moderada; N5 – perda de turgescência da haste através do apodrecimento e ataque de patógenos.

RESULTADOS PRELIMINARES

Foi observada a abertura de botões florais, bem como a queda de flores e botões em todos os pontos de cortes e tratamentos avaliados durante o experimento. A análise estatística foi não significativa para as interações em relação perda de massa fresca das hastes, indicando que nenhum dos tratamentos aplicados acarretou redução da queda de flores e botões das inflorescências.

No entanto, vale ressaltar que a perda de massa fresca foi menor e mais lenta nas hastes florais de agapanto em todos os pontos de corte submetidas ao PS, enquanto que o tratamento T4 apresentou a redução mais drástica. Com exceção do T1, o P3, formado por hastes florais com maior número de flores abertas apresentou a maior massa em relação a P2 e P1, colhidos com menos flores abertas e mais botões fechados (Figura 3).

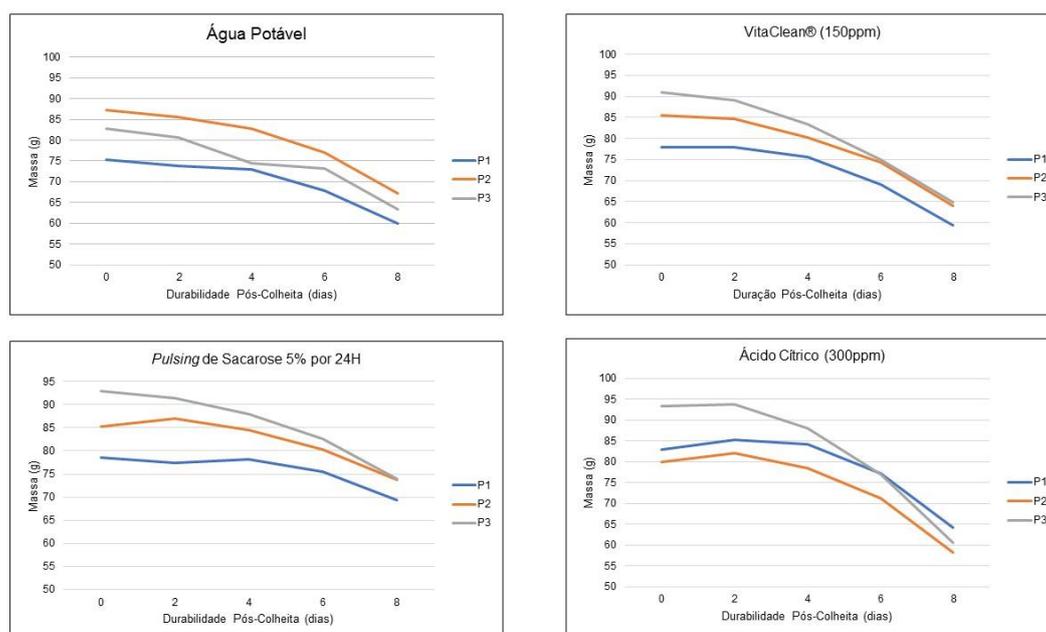


Figura 7 - Massa fresca das hastes florais de agapanto mantidas em água potável (T1), VitaClean® (T2), e após pulsing de sacrose (T3) e ácido cítrico (T4).

Segundo Burge et al. (2010), as hastes de agapanto absorvem de 1 a 3 mL por dia na pós-colheita, sendo a absorção de solução é favorecida pelo pH ácido. Em uma leitura realizada durante o experimento na solução T4 foi observado que esta foi mais baixo que a T3. Isso pode explicar o aumento da massa fresca após o tratamento com T4 em P1, P2 e P3. Em PS, P1 obteve um leve aumento da massa fresca, provavelmente devido a diferença do potencial

osmótico proporcionado pelo tratamento de *pulsing*, fazendo com que as hastes absorvessem mais água. As hastes mantidas em T1, VC e P2 e P3 em OS não apresentaram aumento de massa fresca no segundo dia após a colheita.

A maioria das hastes florais, independente do tratamento e do ponto de colheita, foram descartadas 9 dias após o início do experimento (Figura 7). Os primeiros descartes ocorreram uma semana após o início do experimento, em virtude do ataque de fitopatógenos em hastes que foram submetidas ao T4 (Figura 9).

Foi observado que as hastes apresentaram mais de uma característica que justificava o descarte, a partir das notas atribuídas (N1, N2, N3, N4 e N5), para cada pontos de cortes (P1, P2 e P3) e tratamentos avaliados (Figura 8).

No tratamento com água potável (T1), os descartes mais expressivos foram devidos a perda de flores e botões (N2 e N5), ocorrência de estrias ou depressões nas hastes (N4) e perda da turgência da haste devido ao apodrecimento e ataque de patógenos (N5). A perda de flores foi observada em todos os pontos de corte, principalmente com mais flores abertas. A queda de flores e botões está relacionada aos processos de senescência, estando estes, portando associados a perda de turgência e apodrecimento das hastes (N4).

Já para o tratamento com VitaClean® (T2) houve a maior ocorrência de rachaduras, estrias ou depressões amareladas paralela a haste, em relação aos demais tratamentos. Contudo, não há evidências de que o fenômeno tenha sido favorecido pelo tratamento uma vez que também foi observado no T3.

Tanto o VitaClean® (T2) quanto o *pulsing* de sacarose (T3) proporcionaram queda de flores e botões abaixo de 50%, demonstrando que os tratamentos, de certa forma, favoreceram a manutenção da qualidade pós-colheita das hastes de agapanto. Em ambos os casos, P3 apresentou menor perda de flores e botões, indicando que o ponto de corte mais aberto é o mais indicado para aos tratamentos T2 e T3.

Os resultados do T3 colaboram com observações feitas por Almeida, Teixeira e Resende (2014) e Burge et al. (2010), que observaram a eficiência do *pulsing* de sacarose na manutenção da qualidade pós-colheita.

Foi observado sintomas de fitotoxidez associado a queda drástica de flores e botões no tratamento com Ácido Cítrico. A solução mais ácida pode ter influenciado o amarelecimento das hastes e além da queda de flores e botões acima de 50% (N5), ambos associados aos processos de senescência das hastes, favorecendo, portanto, o ataque de patógenos (N1). A queda de flores e botões foi mais expressiva no P3 e a ocorrência de estrias e depressões (N4) no P2.

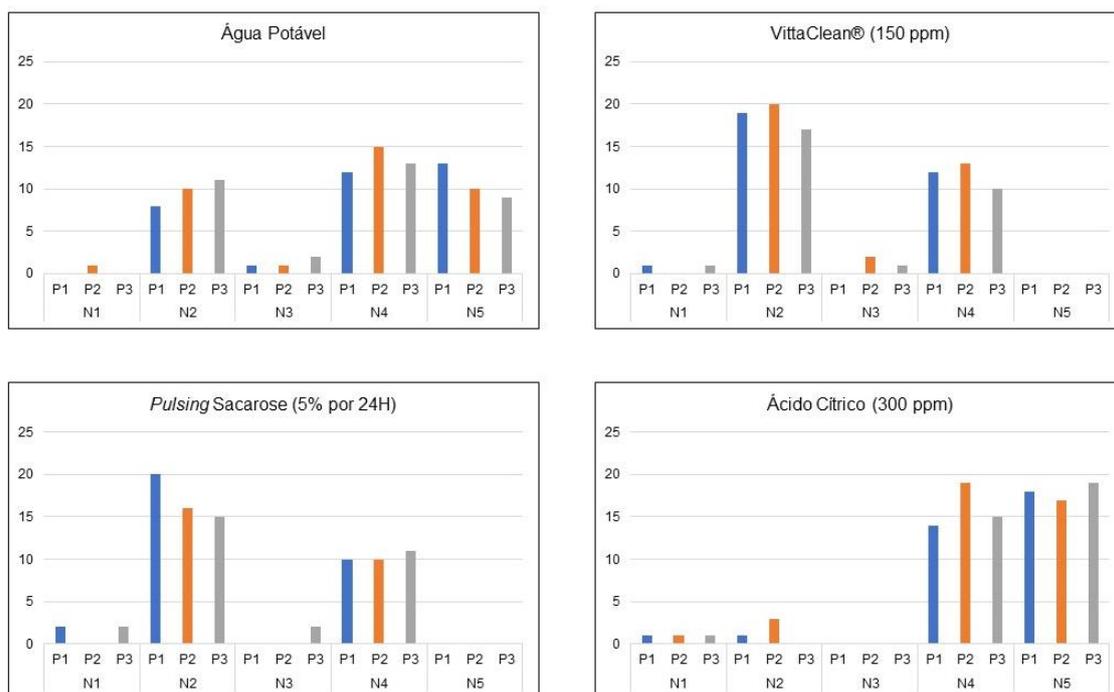


Figura 8 - Número de descartes de cada tratamento por nota e ponto de corte. P1 – inflorescência com todas as flores fechadas; P2 – inflorescência com uma flor aberta; e P3 - inflorescência com duas flores abertas; N1 – perda de turgescência da haste através do apodrecimento e ataque de patógenos; N2 - perda de abaixo de 50% das flores e botões florais; N3 – rachadura na base da inflorescência; N4 – Estria ou depressão amarelada paralela a haste de ocorrência leve a moderada; N5 - perda acima de 50% das flores e botões.

A literatura, no entanto, não apresenta trabalhos sobre a fitotoxidez em agapanto na pós-colheita, mas com base nos resultados apresentados, deve-se evitar a utilização de soluções conservantes de pH ácido na pós-colheita de agapanto, sendo, portanto, o monitoramento do pH importante indicador da qualidade e eficiência da solução conservante em manter a qualidade pós-colheita das hastes.

Os primeiros descartes foram devido ao desenvolvimento de sintomas decorrente da presença de patógenos na pós-colheita (Figura 9), como sintomas de amarelecimento e enrugamento (Figura 9A), podridão mole (Figura 9B) e perda de turgidez da haste (Figura 9A). Foi observado também que o sistema

vascular das hastes com os sintomas anteriormente descritos foi bastante danificado, tornando-a oca (Figura 9C). Segundo a Figura 8, descartes relacionados ao ataque de patógenos foram mais expressivos no T1 e T4.

Ainda segundo a Figura 8, foram observados em T1, T2 e T3, a indecência de rachaduras profundas na base da inflorescência e lesões deprimidas (Figura 10). As hastes foram descartadas, porque essas características depreciam o valor estético e ornamental das hastes. A literatura, contudo, não indica a causa das rachaduras, mas acredita-se que seja devido ao ataque de pragas, principalmente nos estágios iniciais do botão, e que a injúria deixada pelo inseto apenas cresça até a formação da rachadura na fase adulta da haste floral. Outras possibilidades foram levantadas como o ataque de fitopatógenos ou deficiência nutricional.

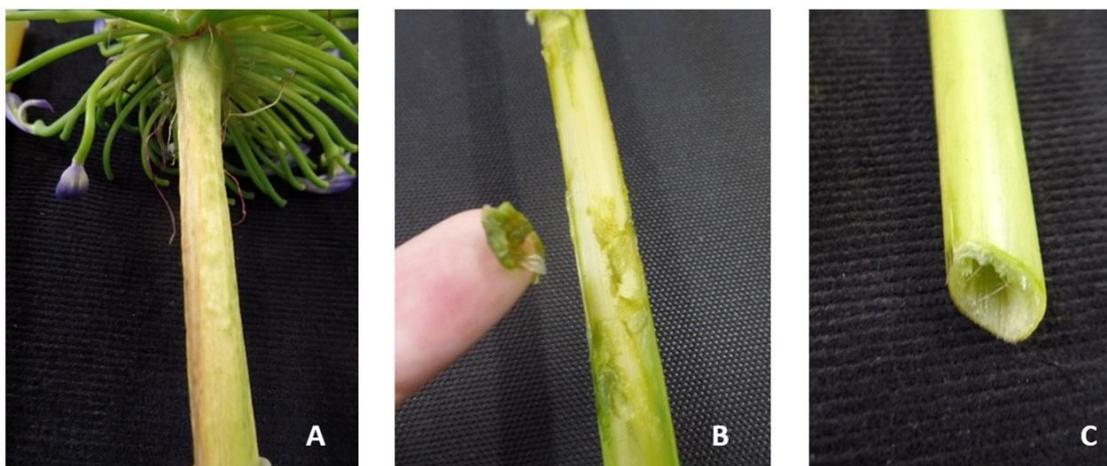


Figura9 - Sintomas de possível ataque de fitopatógenos

Foram isolados um fungo e uma bactéria associada aos sintomas acima descritos. A literatura consultada sobre o assunto não apresentou resultados para os possíveis agentes. O fungo foi identificado como pertencente ao gênero *Fusarium*, contudo a bactéria não foi possível identificar. Para a confirmação da patogenicidade dos agentes isolados seria necessária a realização de um teste de patogenicidade, contudo, este estudo não foi realizado.



Figura 10 - Inflorescências de Agapanto descartadas devido a ocorrência de rachadura na base da inflorescência.

CONCLUSÃO

Um dos fatores limitantes na comercialização do agapanto como flor de corte é a queda de flores e botões e a durabilidade pós-colheita. O presente estudo mostrou que a utilização de soluções de *pulsing* de sacarose consegue retardar a queda de botões e flores, já soluções mais ácidas, tendem a provocar fitotoxicidade e proporcionar a queda de flores e botões. Contudo, nenhuma das soluções testadas aumentaram a durabilidade das hastes, mas tiveram impacto significativo na qualidade pós-colheita de agapanto.

3. MANEJO DE PÓS-COLHEITA DE AGAPANTO: CONSERVAÇÃO EM BAIXAS TEMPERATURAS (OBSERVAÇÕES PRELIMINARES)

As práticas de pós-colheita têm por objetivo a manutenção da qualidade, aumento da durabilidade e redução de perdas de flores e botões após a colheita (LOGES et al., 2005). Uma das estratégias mais usadas é a diminuição da temperatura (SERVILLANO et al., 2009). Baixas temperaturas reduzem a velocidade de vários processos metabólicos que podem culminar na deterioração do órgão vegetal e redução da qualidade e durabilidade pós-colheita (SALTVEIT JUNIOR e MORRIS, 1990; SERVILLANO et al., 2009). No entanto, a maioria das flores cultivadas em climas tropicais e subtropicais podem estar sujeitas às injúrias irreversíveis provocadas pelo frio a temperaturas abaixo de 10°C. Por outro lado, as flores de origem de regiões de clima temperado, suportam temperaturas mais baixas, algumas vezes até acima do ponto de

congelamento. No geral, é recomendado o armazenamento em temperaturas de até 13°C para flores tropicais e até 6°C para flores temperadas (REID, 1991; COSTA et al., 2015; DIAS-TAGLIACOZZO, 2002).

A severidade da injúria causada por frio nas plantas pode depender da sensibilidade de cada espécie e da sensibilidade dos órgãos vegetais (SALTVEIT JUNIOR e MORRIS, 1990) e o tempo de exposição a baixa temperatura. A desordem provocada pelo frio é provocada por temperaturas acima do ponto de congelamento do tecido vegetal. É importante conhecer a temperatura mínima que o tecido pode ser exposto não apenas para a pós-colheita (SALTVEIT JUNIOR; MORRIS, 1990).

A literatura diz que os principais sintomas relacionados às injúrias causadas pelo frio visíveis na superfície do tecido, e que aparecem, geralmente, após a remoção da planta da situação de frio são: mudanças na estrutura celular, incluindo mudanças na estrutura e composição da membrana, o rompimento da célula e a perda de integridade da membrana, fazendo com que ocorra a exsudação de fluido celular para os espaços intracelulares; alteração do metabolismo, como o aumento da produção de dióxido de carbono e etileno; descoloração do tecido vegetal, que adquire com coloração bronzeada ou escurecida; aceleração da senescência; desenvolvimento de necroses; perda de vigor e; redução do porte da planta e sua morte (SALTVEIT JUNIOR e MORRIS, 1990; PAULL, 1990; SERVILLANO et al., 2008).

A resistência a injúria provocada pelo frio e a visualização dos sintomas está associada ao estágio de desenvolvimento do tecido vegetal e o tempo de armazenamento em baixas temperaturas. Portanto, deve-se pensar em estruturas e materiais protetores as injúrias causadas pelo frio de forma que estes possam ser adaptadas aos diferentes estágios produtivos, no caso do agapanto, os diferentes pontos de corte. Uma das estratégias é a utilização de sacos plásticos perfurados, que possibilitem a troca de gases. Estudos mostram que o desenvolvimento de injúrias provocadas pelo frio pode ser reduzido em algumas culturas quando a concentração de oxigênio é reduzida e o de dióxido de carbono é elevado (PAULL, 1990).

A colheita precoce de hastes florais de agapanto juntamente com o armazenamento em baixas temperaturas, para posterior abertura das flores para comercialização pode ser uma estratégia de manejo importante para a cultura,

principalmente no tocante ao transporte. Contudo, não existem estudos sobre injúrias provocadas pelo frio em agapanto. O objetivo deste experimento foi observar se as hastes de agapanto colhidas precocemente com inflorescência com flores ainda fechadas (botão) são resistentes a baixas temperaturas e se isso influencia na qualidade pós-colheita das hastes.

METODOLOGIA

Hastes florais de Agapanto com flores ainda fechadas foram armazenadas por dois dias (2D) e 20 dias (20D) em câmara fria a $2^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. As hastes foram envoltas com saco plástico perfurados. As hastes foram retiradas da câmara fria e submetidas aos tratamentos: solução de *pulsing* com 10 % de sacarose (PS10%) e 20% (PS20%) por 48 horas; e em água (testemunha). A água utilizada foi de torneira. Foram observados os seguintes aspectos: ocorrência de injúria por frio nas partes florais (hastes, flores e botões); e abertura das flores.

RESULTADOS PRELIMINARES

Observou-se que o armazenamento de Agapanto com flores ainda fechadas por dois dias (2D) ou 20 dias (20D) em câmara fria a $2^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ não provocou injúria pelo frio e, em ambos os casos, a durabilidade pós-colheita foi de sete dias. Esse resultado não surpreendeu, pois, o agapanto é originário da região conhecida como 'Cabo Ocidental' na África do Sul, onde o inverno é úmido e as temperaturas podem variar dos 15°C aos 3°C (NOTTEN, 2014). Estando, portanto, dentro da faixa de temperatura proporcionada pela câmara fria.

Notou-se através de fotografias, que a coloração dos botões se apresentou mais intensa após o resfriamento. Contudo, a coloração fica mais fraca com o passar do tempo, chegando a um azul mais claro (Figura 11 e 12). Segundo Yaacob et al. (2013), pH da solução conservante pode ter interferência na pigmentação das pétalas de agapanto. No experimento realizado pelos pesquisadores com *Agapanthus praecox*, a coloração das pétalas ficou roxo claro em pH 4,5 e Turquesa no pH 7,0.



Figura 11 - Haste após 2 dias de frio (A) e após 7 dias na sacarose 10% (B)



Figura 12 - Haste após 2 dias de frio (a) e após 7 dias na sacarose 20% (b)

Todavia, não foram analisados o pH das soluções, porém a solução de *pulsing* de sacarose tende a ser mais básica que a de água da torneira, em que as hastes foram submetidas após o tratamento de *pulsing*, porque devido ao processo de senescência das hastes e a liberação de metabólicos e o desenvolvimento de bactérias, a solução fica mais ácida.

Foi observado que a abertura das flores ocorreu mais devagar, independentemente do tratamento aplicado, em relação ao experimento anterior, onde as hastes não foram submetidas ao frio. Isto pode ter sido decorrente do ponto precoce em que as hastes foram colhidas e/ou um indicativo de que o frio aciona um processo de redução do metabolismo das hastes. Apesar disso, o tratamento com *pulsing* proporcionou o não abortamento de flores e botões. Apenas as flores senescentes caíram.

Em relação à qualidade fitossanitária, foi observado o amarelecimento e leves depressões nas hastes florais, provavelmente causados por fitopatógenos associados ao processo de senescência.

CONCLUSÃO

As hastes de agapanto podem ser armazenadas a baixas temperaturas sem a ocorrência de injúria por frio e depreciação da qualidade e durabilidade pós-colheita das hastes. Esse manejo pode ser vantajoso para colheita de hastes mais precoces e, principalmente, no final do ciclo produtivo, onde as hastes serem armazenadas sem perda da qualidade estética por um período de 20 dias.

A literatura não apresenta estudos sobre o comportamento do agapanto em condições de frio, por isso são necessários novos estudos para entender os mecanismos relacionados a longevidade e manutenção de características desejáveis na pós-colheita sob estas condições, além de desenvolver estratégias de manejo que proporcionem uma abertura mais rápida dos botões florais.

4. FLORES E FOLHAGEM SECAS

Além da venda e comercialização de flores e folhagem, uma alternativa para os pequenos produtores é o desenvolvimento de novos produtos ou a venda da matéria prima já presente na propriedade, que muitas vezes são descartadas ou desvalorizadas. A seguir são apresentadas algumas ideias do uso de flores e folhas secas e cipós apenas como exemplos de materiais de origem vegetal, que os produtores não dão muito valor, mas que vem ganhando espaço nos seguimentos de eventos e decoração (Figura 13, 14 e 15).



Figura 13 - Uso de folhas secas em eventos e decoração. A – Folhas secas com iluminação artificial em evento; B – Mural decorado com folhas secas; C – Quadros individual com folhas secas; D – Quadro com composição de folhas e flores secas. Fonte: Google Imagens

Folhas secas dão um toque de rusticidade ao ambiente, criando uma atmosfera de outono, em tons de amarelo, vermelho e laranja. Associada com iluminação artificial (Figura 13A), as folhagens favorecem uma ambiência íntima, aconchegante e rústica. Já quando utilizadas em painéis decorativos (Figura 13B), folhas secas representam sustentabilidade e renovação, além de conferir personalidade e chamam a atenção pela coloração terrosa com tons de vermelho e laranja. Na decoração de interiores, as folhas secas podem ser usadas em quadros, formando composições de folha única (Figura 13C) ou com outras folhas e flores secas (Figura 13D), em ambos os casos as composições conferem leveza e sofisticação.

Já as flores, por serem mais delicadas, são usadas, na maioria das vezes, na forma de arranjos decorativos (Figura 14A), dando leveza e elegância aos ambientes. Para eventos, as flores secas podem harmonizar com folhagens

secas e produtos reciclados, como a utilização da garrafa de vinho como vaso (Figura 14B), conferindo charme e rusticidade ao ambiente. Em uma composição mais sofisticada, também com elementos reaproveitados, as flores secas em vasos estilizados como chaleiras (Figura 14C), formam uma composição elegante e sofisticada, mas leve e feminina.



Figura 14 - Uso de flores secas na decoração. A – Flores secas em redoma de vidro; B – Arranjo de mesa decorativo com flores secas; C – Arranjo decorativo com flores secas. Fonte: Google Imagens

Os cipós estão sendo muito usados para decoração de eventos e casamentos (Figura 15A), na confecção de murais e estruturas de sustentação para outras plantas. Uma possibilidade é a produção de globos decorativos (Figura15C), que podem ser usados na decoração de interiores. Já os galhos podem ser usados em composições criativas com outros elementos (Figura15B), que conferem rusticidade, sofisticação e elegância ao ambiente unindo galhos, pássaros, cordas e redomas de vidro com velas. Outra possibilidade mais rústica é a confecção de estruturas de sustentação (Figura15D) para colocar casacos, cachecóis, bolsas e outros acessórios, que conferem ao ambiente personalidade e dinamismo, além de ser um ponto focal interessante e *clean*. A confecção de vasos com pequenos gravetos para arranjos (Figura15E) são de fácil elaboração e proporcionam um visual mais rústico a composição.

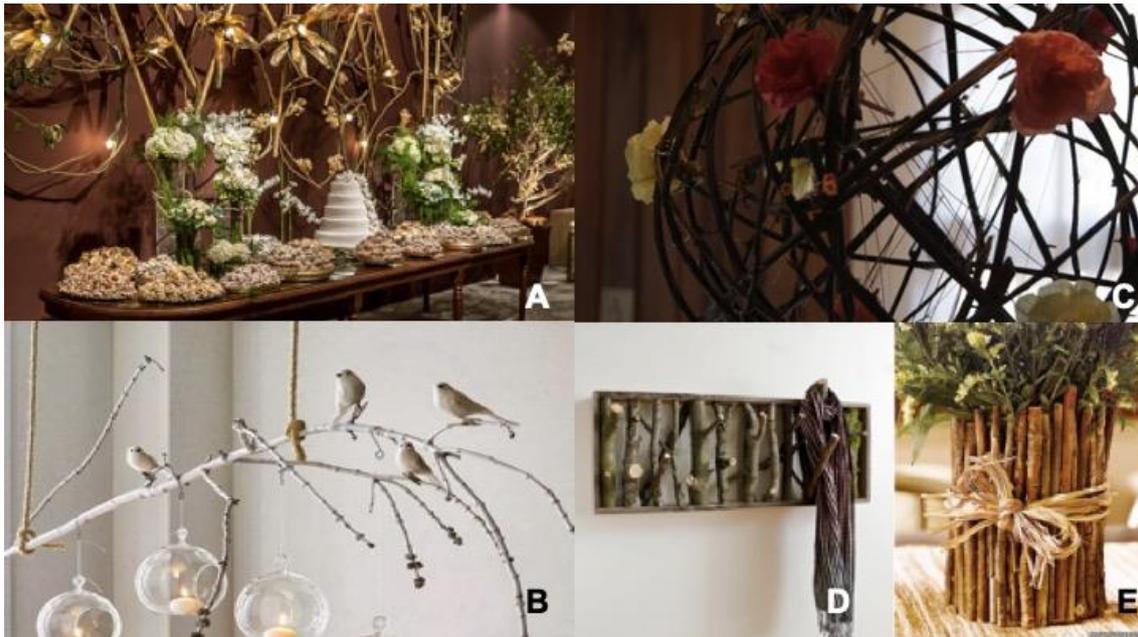


Figura 15 - Uso de cipós e gravetos na decoração e eventos. A – uso de cipós em casamento; B – Uso de galho em composição para interior; C – Uso de cipós para criar um globo decorativo; D – Uso de galhos para criar suporte de acessórios; E – Uso de gravetos para criar vaso rústico. Fonte: Google Imagens.

5. CRIAÇÃO DE NOVOS PRODUTOS DE AGAPANTO PARA FLORICULTURA

A proposta desta parte do trabalho é lançar luz sobre o desenvolvimento de novos produtos tendo o agapanto como matéria prima. As propostas e ideias apresentadas a seguir foram pensadas, com foco no mercado de decoração, tanto residencial como para eventos. As hastes florais utilizadas seriam descartadas por estarem fora do padrão de comercialização por apresentarem: muitos botões abertos; deformações; comprimento reduzido; injúrias de pragas e/ou doenças.

ARRANJOS SECOS

Rústicos, nostálgicos e dramáticos, os arranjos secos são uma aposta na decoração de interiores. Ideal para qualquer ambiente, os arranjos secos conferem uma tonalidade de marrom claro e cor de palha à paleta de cores, além de proporcionar texturas interessantes que dão charme e elegância ao cômodo. Esses arranjos podem proporcionar diferentes composições florísticas e não há contraindicação para as espécies usadas. Contudo, vale salientar que o

processo de secagem para cada espécie de planta, ou mesmo para cada órgão vegetal (caule, folhas, flores, frutos, etc.) pode ser diferente.

A utilização de arranjos secos não é nova. Já foi muito comum o uso desses arranjos na época vitoriana na Inglaterra, como também na década de 70 (GONÇALVES, 2018). Atualmente, essa tendência vem ganhando cada vez mais adeptos que não querem abrir mão de ter um elemento vegetal em casa, mas que não possuem tempo nem habilidades para cuidar de plantas. Outro ponto importante para a popularização dos arranjos secos é a sua alta durabilidade, o que representa economia.

O processo de secagem varia muito. O processo tradicional, chamado de secagem ao ar, consiste em deixar as hastes de cabeça para baixo em local seco e ventilado. Alguns especialistas também aconselham que este processo seja no escuro, para que seja conservado a cor e o formato da planta (FLORES, 2016). Ainda segundo Flores (2016) é possível realizar a secagem no micro-ondas.

METODOLOGIA

Para hastes de agapanto foram realizados dois mecanismos de secagem: seco ao ar por 3 a 4 semanas (Figura 16) com as hastes suspensas para baixo, no Laboratório de Floricultura; e seco em estufa (Figura 17) com temperatura de 70°C durante 2 dias.

RESULTADO

No processo de secagem ao ar, o pecíolo e flores mantiveram o formato (Figura16A), mas algumas flores e botões perderam a coloração, predominando a cor de palha. A haste ficou mais tenra e fibrosa com pontuações e manchas escuras ao longo de toda a haste (Figura16B). As manchas podem ser decorrentes de infecções de fitopatógenos, porém não foi feito nenhum isolamento, nem observação no microscópio. As hastes mantiveram boa parte dos botões e flores, e foram poucos os que caíram durante o processo (Figura 16C).

Na secagem em estufa, não houve a ocorrência de machas nas hastes (Figura17A). O calor intenso proporcionou o enrolamento da haste, provocando um efeito interessante. No entanto, o calor mais a forma como as inflorescências

foram dispostas na estufa, proporcionou a compactação da inflorescência (Figura17B), fazendo com que os pecíolos se emaranhassem e ocasionando a queda de flores e botões, sendo poucos os remanescentes na inflorescência.

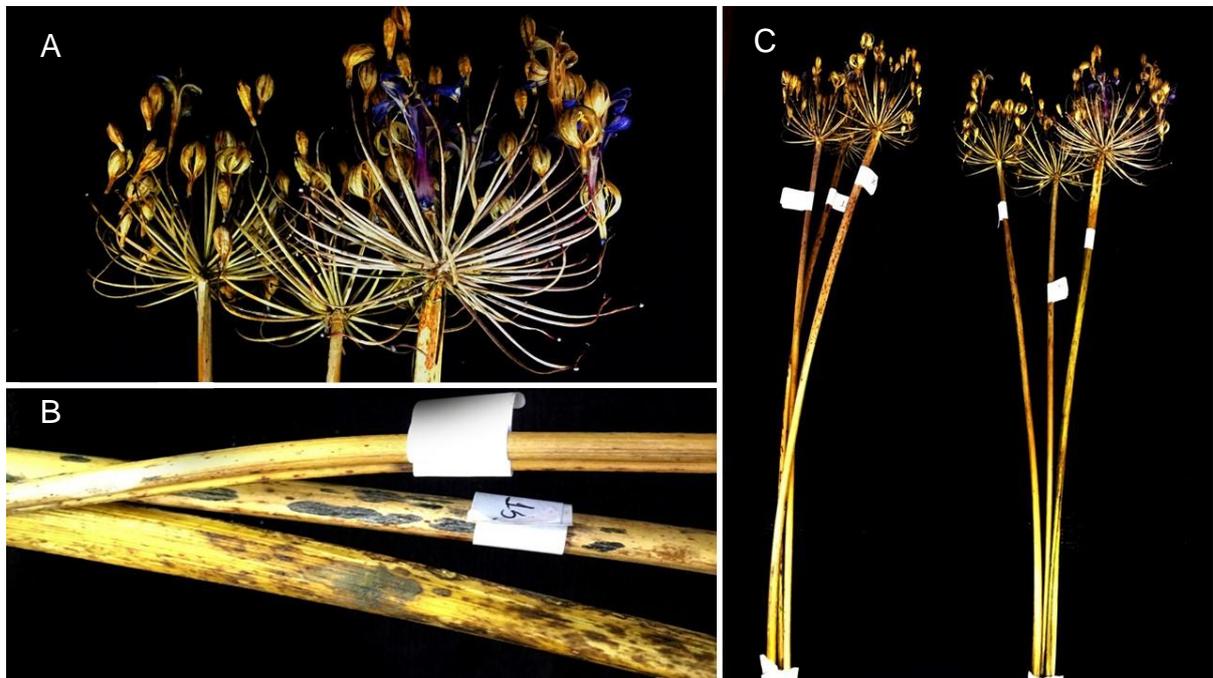


Figura 16 – Hastes de agapanto secas ao ar



Figura 17 - Hastes de agapanto secadas na estufa a 70°C por dois dias

Com as hastes secas, foram elaborados dois arranjos. As hastes secadas ao ar formaram um arranjo cônico (Figura 18). Como pode ser observado, há a presença de flores e botões de coloração arroxeada que proporcionam uma beleza rústica e vibrante. As hastes foram cortadas para diminuir o efeito depreciativo das manchas escuras. O laço azulado, da ao suporte um charme e cria uma unidade entre os elementos. Uma parte da raque seca de uma palmeira imperial foi adicionada ao conjunto para criar um contraste de volume, forma e cor, tornando o arranjo mais interessante.



Figura 18 - Arranjo cônico com hastes secas ao ar de Agapanto

Já com as hastes secas na estufa foi elaborado um arranjo seco mais moderno (Figura 19). A base foi preenchida com as flores caídas das inflorescências. As hastes foram cortadas para caber dentro do vaso, e reaproveitadas para criar o efeito radial no arranjo. Observa-se também que há poucos pontos com botões remanescentes no arranjo, sendo a cor palha predominante e que as inflorescências compactadas criam um volume mais denso, quando comparado com o arranjo produzido com flores secas ao ar. Outro ponto importante é a ausência de manchas escuras nas hastes e o leve retorcido que apresentaram, que confere maior uniformidade e dinamismo ao arranjo seco.



Figura 19 - Arranjo seco feito com hastes florais de agapanto secas em estufa a 70°C

FLORES E BOTÕES

Um dos principais problemas com a cultura do agapanto é a queda constante de flores e botões florais. Desde o momento da colheita até o consumidor final, boa parte dos botões, presentes nas inflorescências caem, depreciando o valor comercial das hastes e tornando-as inapropriadas para a

comercialização. Todas as flores e botões caídos das hastes de agapanto são descartados, mas podem ser aproveitados para confecção de outros produtos.

Uma possibilidade é a secagem das flores e botões. As flores secas são bastante utilizadas na elaboração de *pot-pourri* (pote podre, em francês), que designa uma combinação de flores secas, ervas e óleos essenciais com função de perfumar o ambiente.

A produção de *pot-pourri* é artesanal e não requer grandes estruturas. As flores e botões já secos na estufa ou a temperatura ambiente, protegidas da luz e são acondicionadas em um recipiente fechado com algumas gotas de óleo essencial por pelo menos duas semanas. Após o período, o *pot-pourri* está pronto e pode ser usado em qualquer ambiente. A utilização de ervas e especiarias são apreciadas. Ingredientes como hortelã, alecrim, lavanda, cravo, canela podem ser adicionados ao *pot-pourri* dando um toque especial e produzindo uma aromatização personalizada do ambiente.

A principal vantagem da utilização de flores e botões de agapanto é que estes não perdem a cor no processo de secagem. A coloração arroxeadada pode ajudar a criar uma atmosfera mais acolhedora. Outra vantagem é que as partes secas de agapanto não possuem aroma característico, sendo, portanto, ideias para a confecção de *pot-pourri* e outros produtos para bases aromáticos.

O *pot-pourri* ainda pode ser acondicionado em recipientes de diferentes materiais como vidro, MDF, papelão, e tecidos como a organza e formatos, como retangular, quadrado, um vaso, garrafas de vidro, sacos, entre outros. Além disso, pedras e bijuterias podem ornamentar o *pot-pourri* deixando o elemento aromático mais intimamente relacionado aos outros elementos da decoração.

Com as flores e botões de agapanto secas em estufa a 70°C por dois dias foram elaborados dois *pot-pourri* diferentes (Figura 20), ambos exclusivamente com matéria prima de Agapanto seca previamente: em caixa de papelão em formato de coração (Figura 20A); em saco de organza (Figura 20B). Em ambos os materiais, o agapanto apresentou desempenho satisfatório, não adquirindo umidade ao longo do tempo além de não ter proporcionado o desenvolvimento de fungos e bactérias, indicando o potencial de flores e botões secos de Agapanto para produção de *pot-pourri*.



Figura 20 - Flores e botões de agapanto secos em estufa a 70°C em diferentes embalagens para confecção de pot-pourri

As flores e botões recém caídos podem ser utilizados na confecção de tapetes para eventos, principalmente em casamentos (Figura 21), onde a técnica vem sendo muito explorada por decoradores. As flores podem ser dispostas no chão de forma aleatória (Figura 21A), ou formando desenhos e criando composições interessantes (Figura 21B). Em ambos os casos, as flores e botões de Agapanto podem ser utilizadas. A utilização como confete também é possível, criando uma atmosfera romântica e primaveril.



Figura 21 - Ideias para uso de flores secas de agapanto

CONCLUSÃO FINAL

O agapanto é uma planta exótica e rústica, que pode ser explorada tanto como flor de corte, hastes, flores e botões secos quanto como planta ornamental em jardins e praças.

Um dos fatores limitantes na comercialização do agapanto como flor de corte é a queda de flores e botões e a durabilidade pós-colheita. O presente estudo mostrou que a utilização de soluções de *pulsing* de sacarose consegue retardar a queda de botões e flores, já soluções mais ácidas, tendem a provocar fitotocidez e proporcionar a queda de flores e botões. Contudo, nenhuma das soluções testadas aumentaram a durabilidade das hastes, mas tiveram impacto significativo na qualidade pós-colheita de agapanto.

Outra possibilidade apontada no estudo, é que as hastes de agapanto podem ser armazenadas a baixas temperaturas sem a ocorrência de injúria por frio e depreciação da qualidade e durabilidade pós-colheita das hastes. Esse manejo pode ser vantajoso para colheita de hastes mais precoces e, principalmente, no final do ciclo produtivo, onde as hastes serem armazenadas sem perda da qualidade estética por um período de 20 dias.

A literatura não apresenta estudos sobre o comportamento do agapanto em condições de frio, por isso são necessários novos estudos para entender os mecanismos relacionados a longevidade e manutenção de características desejáveis na pós-colheita sob estas condições, além de desenvolver estratégias de manejo que proporcionem uma abertura mais rápida dos botões florais.

Já no tocante ao desenvolvimento de novos produtos, o agapanto apresenta potencial para usos mais criativos de suas hastes e partes destas na diversificação de produtos. É possível a criação de novos produtos aproveitando hastes florais fora do padrão comercial, para confecção de flores secas para decoração e arranjos ou até mesmo flores e botões secos para confecção de *pot-pourri* ou para composição de tapetes de flores em eventos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. F. A. et al. Calla lily inflorescences postharvest: pulsing with different sucrose concentrations and storage conditions. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 4, p. 657-663, 2011.

ALMEIDA, E. F. A. et al. Soluções de condicionamento para conservação pós-colheita de inflorescências de copo-de-leite armazenadas em câmara fria. **Ciência Rural**, Santa Maria. v. 37, p14-42-1445, 2007.

ALMEIDA, E.F.A. et al. Pós-colheita de copo de leite: efeito de diferentes conservantes comerciais e armazenamento a frio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, p.1189-1194, 2008.

ALMEIDA, E. F. A.; TEIXEIRA, M. Z.; RESENDE, S. G. **Agapanto**. In: PAIVA, P. D. O.; ALMEIDA, E. F. A. Produção de flores de corte. Lavras, MG: Ed. UFLA, vol. 2., 2014.

BURGE, G.K. et al. Prevention of floret abscission for *Agapanthus praecox* requires an adequate supply of carbohydrate to the developing florets. **South African Journal of Botany**, v. 76, n. 1, p. 30-36, 2010.

COSTA, Andreza S. et al. Storage of cut *Heliconia bihai* (L.) cv. Lobster Clawflowers at low temperatures. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, Campina Grande, v. 15, n. 9, p. 966-972, 2011.

DIAS-TAGLIACOZZO, G.M; CASTRO, C.E.F. Fisiologia da pós-colheita de espécies ornamentais. In: WACHOWICZ, C.M.; CARVALHO, R.I.N. **Fisiologia vegetal**: produção e pós-colheita. Curitiba: Champagnat, p.359-382, 2002.

ECYCLE. **Como fazer pot-pourri de flores secas**. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/1388-pout-pourri-pot-flores-secas>>. Acesso em 31 de janeiro de 2019.

FLORES, G. **Desidratar flores**: saiba como fazer. 2016. Disponível em: <<https://blog.giulianaflores.com.br/arranjos-e-flores/como-desidratar-flores/>>. Acesso em 31 de janeiro de 2019.

FRANÇA, C. A. M.; MAIA, M. B. R. **Panorama do agronegócio de flores e plantas ornamentais no Brasil**. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Universidade Federal de Rondônia, Rio Branco, 2008.

G. Tegegne, J.C. Pretorius, W.J. Swart, Antifungal properties of *Agapanthus africanus* L. extracts against plant pathogens. **Crop Protection**, v. 27, n. 7, p. 1052-1060, 2008.

GOLÇALVES, M. B. **Arranjos Secos**: Especialistas ensinam como fazer e indicam espécies. Disponível em: <<https://revistacasaejardim.globo.com/Casa->

e-Jardim/Paisagismo/Plantas/Flores/noticia/2018/05/secas-e-belas.html>. Acesso em 31 de janeiro de 2019.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: conunestudio de los climas de la tierra. Fondo de Cultura Econômica. México. 479p., 1948.

LOGES, V.; TEIXEIRA, M.C. F.; CASTRO, A.C.R.; COSTA, A.S. Colheita, pós-colheita e embalagem de flores tropicais em Pernambuco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.699-702, 2005.

LORENZI, H.; **Plantas para jardim no Brasil: herbáceas, arbustivas e trepadeiras**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2013.

MANNING, J. **Field Guide to Wild Flowers of South Africa**. Cape Town, Penguin Random House South Africa, 2013.

NEVES, M. F.; PINTO, M. J. A. **Mapeamento e Quantificação da Cadeia de Flores e Plantas Ornamentais do Brasil**. OCESP: São Paulo, 2015.

NOTTEN, A. **Agapanthus praecox Willd.** Kirstenbosch National Botanical Garden. Cape Town, 2004.

PAULL, R. E. **Chilling Injury of crops of tropical and subtropical origin**. In: WANG, C. Y., ed. Chilling Injury of Horticultural Crops. CRC Press. Boca Raton, Florida. 1990.

REID, M. S. Effects of low temperatures on ornamental plants. **Acta Horticulturae**, v.1, p.215-223, 1991.

SALTVEIT JUNIOR, M. E.; MORRIS, L. L. **Overview on chilling injury of horticultural crops**. In: WANG, C. Y., ed. Chilling Injury of Horticultural Crops. CRC Press. Boca Raton, Florida. 1990.

SCHOENMAKER, K. **O Mercado de Flores no Brasil**. Instituto Brasileiro de Floricultura. Holambra, 2016.

SEBRAE. **Flores e Plantas Ornamentais do Brasil**. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae. Vol. 1. Brasília, 2015.

SEVILLANO, L., SANCHEZ-BALLESTA, M.T., ROMOJARO, F., FLORES, F.B. Physiological, hormonal and molecular mechanisms regulating chilling injury in horticultural species. Postharvest technologies applied to reduce its impact. **J. Sci. Food Agric.** v.89, p.555–573, 2009.

SINGH, D.N. et al. Antifungal activity of *Agapanthus africanus* extractives. **Fitoterapia**. v. 79, n. 4, p. 298-300, 2008.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3ª ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 768p., 2012.

VEALE,D.J.H. et al. Pharmacological effects of *Agapanthus africanus* on the isolated rat uterus, **Journal of Ethnopharmacology**, v. 66, n.3, p. 257-262, 1999.

YAACOB, J. S. et al. Investigation of pH varied anthocyanin pigment profiles of *Agapanthus praecox* and its potential as natural colourant. **Materials Research Innovations**. v.15, n.2, p. 106-109, 2013.