

TECNOLOGIA PÓS-COLHEITA DE FLORES DE CORTE

Juliana Domingues Lima¹, Wilson da Silva Moraes², Cristiane M. da Silva¹

A floricultura está presente no mundo todo e abrange o cultivo de flores de corte, englobando desde as flores tropicais até as de clima temperado, movimentando simultaneamente grandes indústrias de insumos agrícolas, além de uma série de serviços paralelos.

O termo *flores tropicais* normalmente não significa flor e inflorescências e sim brácteas, que normalmente são coloridas. No antúrio (*Anthurium andraeanum*) a flor consiste em uma folha modificada; a espata, e a espádice, na flor com mais de 300 flores minúsculas dispostas em espiral. Alpínia vermelha (*Alpinia purpurata*) e helicônia (*Heliconia psittacorum*) são similares consistindo em brácteas (folha modificada) e flores pouco conspícuas.

Apresentam características favoráveis à comercialização como beleza, exotismo, variedade de cores e formas, resistência ao transporte, durabilidade pós-colheita, além de grande aceitação no mercado externo (LOGES *et al.*, 2001).

O consumo, *per capita*, de flores no Brasil é de 4 a 7 dólares, muito reduzido quando comparado com a Argentina, com um consumo de 25 dólares *per capita*. Suíça, Alemanha, Suécia e Dinamarca têm um consumo aproximado de 100 dólares *per capita*. O Estado do Rio Grande do Sul tem um consumo diferenciado em relação aos outros Estados brasileiros, de aproximadamente 25 dólares *per capita*, próximo ao consumo da Argentina, fato este que pode ser atribuído às particularidades culturais deste Estado (SEBRAE, 1999).

Apesar do Brasil ter um consumo *per capita* de flores baixo, as condições climáticas favorecem o cultivo e existe grande diversidade de espécies vegetais nativas com potencial para cultivo, muitas ainda não utilizadas para produção de flor de corte em nível comercial. Nesse sentido, dentro do setor floricultura o agronegócio de flores de corte constitui uma atividade promissora que tem grande perspectiva de crescimento no mercado interno e principalmente no mercado externo. Entretanto, esse crescimento depende de uma política agressiva de marketing, no sentido de despertar, internamente o consumo de flores, e, sobretudo, uma política de melhoria do produto ofertado em termos de qualidade e sanidade, atendendo desta forma, as exigências, cada vez maiores, do mercado internacional.

Entre os principais problemas que a floricultura brasileira tem que superar está o manejo pós-colheita inadequado. Ainda faltam conhecimento e tecnologias de colheita e pós-colheita que visem à redução de perdas, que no Brasil chegam atingir 40% da produção (DIAS-TAGLIACCOZZO & CASTRO, 2002). Assim, o abastecimento contínuo e com qualidade, deve ser uma preocupação constante dos produtores de flores durante todas as fases do processo produtivo.

¹UNESP-Registro
APTA do Vale do Ribeira, SP.

Para que todo o processo de formação da qualidade das flores de corte se complete com sucesso, muitos cuidados são necessários, tais como: a escolha adequada de espécies e variedades, material de propagação de ótima qualidade, estruturas adequadas de cultivo (controle de clima, automação, fertilizantes, manejo de pragas e doenças, ambiente de trabalho adequado), bem como conhecimento das técnicas de produção e pós-colheita e um sistema eficiente para a comercialização (MOTOS, 2000).

Baseado em literatura algumas considerações gerais podem ser feitas:

Colheita

O ponto de colheita de uma flor equivale a um estágio de abertura que poderá ser completada com sua colocação somente em água. Varia muito em função da região, época do ano, condições de cultivo (campo ou estufa), variedade e distância do mercado. Portanto, a colheita deve seguir recomendações regionais (LAMAS, 2002), atendendo padrões de qualidade definidos especificamente para cada material vegetal. Padrões de qualidade levam em conta aspectos externos, da qualidade como a estrutura floral (forma, comprimento); o número de flores e botões; a ausência de resíduos químicos, de pragas e doenças e de defeitos aparentes; e como internos, a longevidade em condições de interior; a resistência contra condições de estresse durante transporte e comercialização; a suscetibilidade ao resfriamento e etileno; ausência de defeitos escondidos e estabilidade da cor em condições de interior (NOORDEGRAAF, 1994).

Para que haja abastecimento contínuo, pequenos produtores necessitam produzir muitas cultivares num mesmo espaço, o que proporciona uma seqüência de colheita conforme o ciclo, podendo essa ser alterada, em condições de climas mais frios. Essa situação pode acarretar problema de falta de flores num determinado momento ou ocupação por mais tempo de espaço nas estufas.

Muitas vezes, em função da distância do mercado, da exigência do consumidor, da demanda ou da liberação do espaço para produção, a colheita necessita ser antecipada em relação ao melhor momento.

Em relação ao horário, a colheita deve ser efetuada em horários com temperaturas mais amenas, início da manhã ou final da tarde, para evitar exposição ao calor excessivo após o corte que pode causar desidratação das hastes (LOGES *et al.*, 2005).

Manuseio, seleção, lavagem e classificação

Flores cortadas constituem um produto altamente perecível, de tal maneira que após a colheita as hastes devem ser transportadas o mais rápido possível do campo para o local de beneficiamento para evitar desidratação. No galpão de beneficiamento são realizadas operações de seleção, resfriamento, limpeza, condicionamento, embalagem, entre outras. As hastes com flores devem ser cuidadosamente manuseadas, evitando-se danos mecânicos, pois o manuseio incorreto pode danificar, amassar e causar manchas escuras nas flores (TAGLIACOZZO & CASTRO, 2002). Na operação de seleção inflorescências deformadas, danificadas, com problemas fitossanitários devem ser descartadas.

A lavagem em água fria visa principalmente o resfriamento das hastes. Todavia, algumas espécies não toleram lavagem, como as helicônicas, sendo esta etapa

eliminada do processo pós-colheita. Noutras, é necessário fazer desfolha, imersão em solução com detergente para limpeza das inflorescências e caule, imersão em solução com inseticidas ou fungicidas, condicionamento (imersão em água ou solução de tratamento) para reidratação e remoção do excesso de água.

Após a lavagem é feita a classificação que deve seguir padrão específico para cada tipo de flor tropical. O Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR), juntamente com produtores, vem desenvolvendo um padrão específico de qualidade para cada flor tropical, porém ainda não concluído. Na ausência deste, alguns produtores realizam sua própria padronização baseada no ponto de abertura das inflorescências, comprimento e diâmetro da haste, aspectos fitossanitários, turgidez, coloração, durabilidade das inflorescências e outras exigências de mercado (LOGES *et al.*, 2005).

Embalagem

A operação de embalagem deve ser feita antes do armazenamento das flores de corte e deve ter como objetivo prevenir danos mecânicos e a perda excessiva de água. O papelão oferece boa resistência físico-mecânica no transporte das flores, no entanto não deve ser reciclado, pois absorve facilmente a umidade das hastes e do ar. É importante observar padrões de medidas nacionais e internacionais na confecção das caixas para permitir melhor aproveitamento na paletização. As embalagens devem conter algumas informações, tais como local de origem, empilhamento e posição da caixa e temperatura mínima e máxima de manutenção (LOGES *et al.*, 2005).

Dentro das embalagens, hastes, maços de inflorescências ou *bouquets* precisam estar bem acomodados de forma que não fiquem soltos, porém sem estarem apertados. Desta forma evita-se o movimento dentro caixa que pode causar danos nas brácteas por atrito ou nas extremidades devido a impactos nas laterais da caixa (LOGES *et al.*, 2005).

De acordo com o destino, devem ser colocadas redes ou outro tipo de proteção nas inflorescências para evitar danos mecânicos durante o transporte, e envolvimento das hastes em plástico “bolha” para manter a temperatura interna e prevenir danos por baixas temperaturas. O número de hastes e peso por caixa depende da espécie ou cultivar sendo ideal que cada caixa contenha um só tipo de inflorescência para facilitar a arrumação (LOGES *et al.*, 2005). Após a operação de embalagem, as flores devem ser imediatamente armazenadas.

Armazenamento

O armazenamento é considerado uma das etapas mais importantes para manutenção do equilíbrio entre mercado distribuidor e consumidor de flores de corte (TAGLIACOZZO & CASTRO, 2002). Pelo fato das plantas ornamentais, particularmente flores de corte, ter uma vida útil muito limitada; as flores se deterioram rapidamente como ocorre com frutas e hortaliças por causa de processos fisiológicos catabólicos que ocorrem mais intensamente após a colheita (HARDENBURG *et al.*, 1988); portanto, exigem técnicas de conservação que contribuam para manter a qualidade floral pós-colheita.

A vida pós-colheita de flores de corte varia grandemente, por exemplo, em antúrio de 8 a 69 dias (PAULL *et al.*, 1992) e diferentes espécies de helicônia de 7 a 21 dias (POWELL, 1989).

A longevidade das flores é determinada por vários fatores pré e pós-colheita e está relacionada, também, com as características genéticas e anatômicas de cada espécie e entre cultivares (NOWAK & RUDNICKI, 1990). Como fatores pré-colheita, podemos citar o estado de maturação, sombreamento da cultura e cultivar e como fatores pós-colheita, a temperatura de armazenamento e a umidade relativa, intensidade luminosa, entre outros.

As principais causas de deterioração pós-colheita envolvem a exaustão das reservas, principalmente de carboidratos pela respiração, ocorrência de bactérias e fungos, produção de etileno e perda excessiva de água (NOWAK *et al.*, 1991). É altamente desejável a inibição desses processos deteriorantes.

Refrigeração

Segundo NOWAK & MYNETT (1985) a baixa temperatura no armazenamento é importante fator para o retardamento da deterioração, uma vez que diminui os processos metabólicos (transpiração e respiração) e o crescimento de patógenos, mantendo a qualidade por mais tempo e prolongando a vida pós-colheita de plantas e flores durante o período de armazenamento (CORBINEAU, 1992). Flores de origem tropical requerem armazenamento entre 7 e 15°C, pois temperaturas menores podem causar injúrias por frio (*chilling*) apresentando sintomas como a descoloração das flores, lesões necróticas nas pétalas e folhas e atraso na abertura do botão após o armazenamento (NOWAK & RUDNICKI, 1992), porém, a sensibilidade de uma planta ou parte dela *chilling* varia em função da espécie, cultivar, parte da planta e tempo de exposição à baixa temperatura (KAYS, 1991).

Utilização de conservantes

Inúmeros trabalhos de pesquisa têm demonstrado o efeito benéfico da adição de produtos químicos conservantes nas soluções de manutenção das flores de corte. Estes produtos, constituídos principalmente por açúcares e germicidas, como os ésteres de 8-hidroxiquinolina (ROGERS, 1973) e nitrato de prata (ROGERS, 1973; KETSA *et al.*, 1995), podem duplicar ou triplicar a longevidade das flores.

O fornecimento de açúcares, principalmente sacarose, repõe carboidratos consumidos pela respiração (NOWAK *et al.*, 1991) e proporciona redução na transpiração das flores e folhas, uma vez que atua no fechamento dos estômatos e na regulação osmótica dos tecidos. O condicionamento ou *pulsing* das flores ou folhas ornamentais de corte pode ser definido como o tratamento utilizado nas primeiras 24h após a colheita, onde estas são saturadas com soluções contendo substâncias químicas, como açúcares, ácidos orgânicos e inibidores da ação ou da síntese de etileno.

O uso de sacarose na solução de condicionamento na concentração de 2 a 20% ou mais, é muito comum (TAGLIACOZZO & CASTRO, 2002). O uso da sacarose prolongou a longevidade de flores de *Gypsophila paniculata* e ave do paraíso (*Strelitzia reginae*) (VAN DOORN & REID, 1992), porém o efeito de soluções de sacarose, tanto na forma de condicionamento como na forma de solução em vaso, pode variar consideravelmente entre as espécies. Em várias espécies, a sacarose tem sido eficiente no prolongamento da vida pós-colheita e promoção de abertura de botões imaturos, propiciando colheita antecipada e maior vida pós-colheita da flor cortada.

A principal causa de deterioração em flores de corte é o bloqueio dos vasos do xilema por microorganismos que acumulam na solução do vaso ou nos vasos condutores. Outras causas menos importantes de oclusão vascular são a embolia por ar e a resposta fisiológica da planta ao corte do caule (ICHIMURA *et al.*, 1999). Quando o vaso é bloqueado, o processo de transpiração continua e não ocorre ganho líquido de água pelo tecido da flor ou do caule. Germicidas podem ser aplicados para inibir o crescimento de microorganismos nos vasos condutores da haste. Desta forma, estimula-se a absorção de água, pela redução do bloqueio vascular, contribuindo para a manutenção da turgidez das flores (NOWAK *et al.*, 1991).

O composto 8-hidroxiquinolina (8-HQ) é conhecido como um potente bactericida e fungicida, sendo os seus ésteres, citrato de 8-hidroxiquinolina (8-HQC) e sulfato de 8-hidroxiquinolina (8-HQS), testados para a avaliação de suas ações nos microorganismos das soluções conservantes. JONES & HILL (1993) observaram que o uso de 250mg L⁻¹ de 8-HQC aumentou significativamente a longevidade de rosas 'Gabriella' e de gipsófila 'R22'. A concentração de 200mg L⁻¹ de 8-HQC e baixo pH preveniu o bloqueio vascular, em quatro cultivares de rosas pela redução do número de bactérias na haste floral (VAN DOORN *et al.*, 1990). O contínuo suprimento de 3% de sacarose junto com 200 mg L⁻¹ de 8-HQC aumentou a longevidade das inflorescências de *Lilium* cv. Prima (NOWACK & MYNETT, 1985). Em diversas espécies ornamentais o etileno exerce importante papel na aceleração da senescência, resultando na deterioração dos tecidos e conseqüente redução da vida pós-colheita.

A resposta do tecido vegetal ao etileno é acompanhada pela indução autocatalítica do próprio hormônio, ou seja, a exposição do tecido ao etileno estimula a sua biossíntese, devido ao aumento das enzimas ACCsintase e ACCoxidase. Segundo ALTVORST & BOVY (1995), um dos possíveis mecanismos que contribuem para a indução da biossíntese do etileno é a mudança na receptividade do tecido ou na sensibilidade ao etileno. Conforme relataram NOWAK & RUDNICKI (1990), as flores de corte variam quanto ao grau de sensibilidade ao etileno, de acordo com a espécie estudada, sendo as liliáceas classificadas como sensíveis à sua ação. A idade das flores também é importante, já que se observa a existência de relação direta entre idade da planta e sensibilidade ao etileno, e quanto mais velho o tecido, menores serão as concentrações de etileno necessárias para desencadear o processo de senescência (PORAT *et al.*, 1995).

A resposta ao etileno se dá, provavelmente, pela sua ligação a um receptor específico, responsável por enviar o sinal para sua ativação. Um dos métodos utilizados com sucesso na inibição da produção ou ação do etileno é o tratamento das flores cortadas com o íon prata (Ag⁺), uma vez que este atua como inibidor competitivo da ligação entre o etileno e o seu receptor (ALTVORST & BOVY, 1995). Para flores de corte, tem-se dado preferência à utilização do complexo iônico tiosulfato de prata (STS), devido à sua boa mobilidade na planta e por apresentar menores problemas quanto a fitotoxicidade (CAMPANHA, 1997), além de possuir efeitos germicidas (FLORACK *et al.*, 1996).

Nitrato de prata (AgNO₃) possui efeito germicida e de inibidor da ação do etileno (VAN DOORN *et al.*, 1991). A utilização deste produto prolongou a longevidade de antúrios (PAULL, 1987) e crisântemos (KRUSHAL SINGH & MOORE, 1992).

Ácidos orgânicos também podem ser utilizados na solução de condicionamento, com o objetivo de reduzir o pH das soluções, pois pH ácido aumento da durabilidade de flores. Segundo DIAS-TAGLIACOZZO *et al.* (2005), o uso de 4% de sacarose e 200 mg L⁻¹ de ácido cítrico manteve a qualidade floral de lírio (*Lilium longiflorum*). A adição de 50 mg L⁻¹ de GA₃ (giberelina) retardou a clorose foliar.

Outros reguladores de crescimento também exercem efeito benéfico a vida pós-colheita de flores de corte. A citocinina, benziladenida (BA), aplicada na forma de imersão ou spray (BA, 100 mg L⁻¹) aumentou a vida pós-colheita de antúrio (*Anthurium andreaeanum*), helicônia (*Heliconia psittacorum* cv. 'Andromeda', *H. chartaceae* cv. 'Sexy Pink'), inflorescência vermelha e pink de *Alpinia purpurata*. Entretanto, não houve efeito do BA em na vida de *Strelitzia reginae*, gengibre magnífico (*Zingiber spectabilis*) (PAULL & CHANTRACHIT, 2001). Em íris, rosa e tulipa houve um pequeno efeito positivo na vida pós-colheita em resposta a aplicação de BA (HALEVY & MAYAK, 1979).

BA e metanol aumentaram a vida pós-colheita de flores de crisântemo, mantendo a coloração das folhas e flores e retardando a senescência (PETRIDOU *et al.*, 2001).

Ácido giberélico (GA), hipoclorito de sódio (NaOCl) e tiabendazole (TIBA) foram capazes de prolongar a vida de pós-colheita de crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev cv. 'Bronze Repin') colhido precocemente (BELLÉ *et al.*, 2004).

O tratamento de *Alpinia purpurata* com o inibidor de etileno 1-metilciclopropeño (1-MCP) possibilitou menor perda de água, retardando o murchamento, o esgotamento de reservas orgânicas e a senescência das flores (MATTIUZ *et al.*, 2005).

Adicionalmente, à refrigeração a umidade relativa pode ser mantida em níveis mais altos (80 a 95%) proporcionando um controle mais eficiente da perda de água.

Referências

- ALTVORST, A.C.V. & BOVY, A.G. The role of ethylene in the senescence of carnation flower, a review. *Plant Growth Regulation*, v.16, p.43-53, 1995.
- BELLÉ, R.ANTÔNIO; MAINARDI, J.C.C.T.; MELLO, J.B.; ZACHET, D. Abertura floral de *Dendranthema grandiflora* Tzvelev. 'Bronze Repin' após armazenamento a frio seguido de "pulsing". *Ciência Rural*, v.34, p.63-70, 2004.
- DIAS-TAGLIACOZZO, G.M.; CASTRO, C.E.F. Fisiologia da pós-colheita de espécies ornamentais. In: WACHOWICZ, C.M.; CARVALHO, R.I.N. (Org.). *Fisiologia ve getal: produção e pós-colheita*. Curitiba: Champagnat, 2002. p.359-382. (Coleção Agrárias).
- DIAS-TAGLIACOZZO, G.M.; GONÇALVES, C.; CASTRO, C.E.F. Manutenção da qualidade pós-colheita de lírio. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v.11, p.29-34, 2005.
- CORBINEAU, F. El enfriamiento de flores y plantas. Universidad de Pierre y Marie Curie, Paris y CNRS. Mendon, Francia, p.62-90, 1992.
- CAMPANHA, M.M. *Manejo pós-colheita de inflorescências de ave-do-paráíso (Strelitzia reginae, Ait.)*. 1997. 60f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 1997.
- DAVIS, T.D. Postharvest characteristics of cut inflorescences of *Lupinus havardii*. *Hort Technology*, v.5, p.247-249, 1995.
- FLORACK, D.E.A. Toxicity of peptides to bacteria present in the vase water of cut roses. *Postharvest Biology and Tecnologia*, v.8, p.285-291, 1996.
- HALEVY, A.H. & MAYAK, S. Senescence and postharvest physiology of cut flowers. Part 1. *Horticultural Review*, v.1, p.204-236, 1979.
- HARDENBURG, R.E.; WATADA, A.E.; WANG, C.Y. *Almacenamiento commercial de frutas, legumes y existencias de floriesterias y viveros*. Costa Rica: IICA, 1988. p.91-121.

- ICHIMURA, K.; KOJIMA, K.; GOTO, R. Effects of temperature, 8-hydroxyquinoline sulphate and sucrose on the vase life of cut rose flowers. *Postharvest Biology and Technology*, v.15, p.33-40, 1999.
- JONES, R.B. & HILL, M. The effect of germicides on the longevity of cut flowers. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.118, n.3, p.350 - 354, 1993.
- KAYS, S.J. *Postharvest physiology of perishable plant products*. New York: An Avi Book, 1991. 532p.
- KRUSHAL SINGH; MOORE, K.G. Role of ethylene in keeping quality of chrysanthemum flowers. *Advances in Horticultural Science*, v.6, n.4, p.177-178, 1992.
- LAMAS, A.M. *Floricultura tropical: técnicas de cultivo*. Recife: SEBRAE-PE, 2002. 87p. (Serie Empreendedor).
- LOGES, V.; TEIXEIRA, M.C.F.; CASTRO, A.C.R. de; COSTA, A.S. Colheita, pós-colheita e embalagem de flores tropicais em Pernambuco. *Horticultura Brasileira*, v.23, n.3, p.699-702, 2005.
- MATTIUZ, C.F.M. et al. Efeito de agentes químicos na conservação pós-colheita de inflorescências de *Alpinia purpurata* (Vieill) K. Schum. *Revista Brasileira de Plantas Ornamentais*, v.11, p.35-42, 2005.
- MOTOS, J.R. A importância dos materiais de propagação na qualidade das flores e plantas. *Informativo Ibraflor*, Jan./Fev./Mar. de 2000.
- NOORDEGRAAF, C.V. Production and marketing of high quality plants. *Acta Horticulturae*, v.353, p.134-148, 1994.
- NOWAK, J., GOSZCZYNSKA, D., RUDNICKI, R.M. Storage of cut flowers and ornamental plants: present status and future prospects. *Postharvest News and Information*, v. 2, p. 255 - 260, 1991.
- NOWAK, J. & MYNETT, K. The effect of sucrose, silver thiosulphate and 8-hydroxyquinoline citrate on the quality of liliun inflorescences at the bud stage and stored at low temperature. *Scientia Horticulturae*, v.25, p.299-302, 1985.
- NOWAK, J. & RUDNICKI, R.M. *Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens and potted plant*. Portland: Timber Press, 1990. 210p.
- PAULL, R.E.; HIGAKI, IMAMURA, J.S. Season and fertilization effect the post-harvest flower life of anthurium. *Scientia Horticulturae*, v.49, p.125-134, 1992.
- PAULL, R.E. & CHANTRACHIT, T. Benzyladenine and the vase life of tropical ornamentals. *Postharvest Biology and Technology*, v.21, p.303-310, 2001.
- PETRIDOU, M.; VOYIATZI, C.; VOYATZIS, D. Methanol, ethanol and other compounds retard leaf senescence and improve the vase life and quality of cut chrysanthemum flowers. *Postharvest and Technology*, v.23, p.79-83, 2001.
- PORAT, R. 1-Methylcyclopropene inhibits ethylene action in cut phlox flowers. *Postharvest Biology and Technology*, v.6, p.313-319, 1995.
- POWELL, J. *Care and handling of Heliconia flowers*. Northern Territory: Department of Primary Industries and Fisheries Tech Bull, 1989.
- ROGERS, M.N. A historical and critical review of post-harvest physiology research on cut flowers. *Hort Science*, v.8, p.189-194, 1973.
- SEBRAE. *Unidade produtora de flores de corte*. Vitória: Sebrae, 1999, 38p. Série Perfil de Projetos.
- VAN DOORN, W.G., DE WITTE, Y.; PERIK, R.R.J. Effect of antimicrobial compounds on the number of bacteria in stems of cut rose flowers. *Journal of Applied Bacteriology*, v.68, p.117-122, 1990.
- VAN DOORN, W.G. Effects of carbohydrate and water status on flower opening of cut Madelon roses. *Postharvest Biology and Technology*, v.1, p.47-57, 1991.
- VAN DOORN, W.G.; REID, M.S. Role of ethylene in flower senescence of *Gypsophila paniculata* L. *Postharvest Biology and Technology*, v.1, p.265-272, 1992.