

Pós-colheita de três variedades de manjeriço em função da temperatura e tempo de armazenamento

| **Francine Ferreira Martins**

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

| **Aretusa Daniela Resende Mendes**

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

| **Lourdes Silva de Figueired**

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

| **Ernane Ronie Martins**

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Artigo original publicado em: 2012

52º Congresso Brasileiro de Olericultura

Oferecimento de obra científica e/ou literária com autorização do(s) autor(es) conforme Art. 5, inc. I da Lei de Direitos Autorais - Lei 9610/98

RESUMO

O manjericão (*Ocimum basilicum* L.) é uma planta conhecida por seus aspectos medicinais e condimentares, no entanto, possui diversas variedades que necessitam de estudos quanto ao seu potencial de uso, bem como, os fatores de conservação pós-colheita das variedades. Assim, objetivou-se avaliar os períodos e temperaturas de armazenamento de três variedades de *O. basilicum* L., sendo a 'Greco a Palla', 'Sweet Italian Large Leaf' e a 'Sweet Italian Large Red Leaf' sobre a perda de massa, teor de clorofila e fenois totais. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial (3 x 3 x 2), com três variedades de manjericão, três períodos de armazenamento pós-colheita e duas temperaturas de armazenamento. Durante o período de armazenamento, houve maior perda de massa fresca nos tratamentos que permaneceram em temperatura ambiente, independente da variedade. Com a exceção *O. basilicum* 'Sweet Italian Large Red Leaf', as demais variedades podem ser conservadas sob refrigeração por um período de até cinco dias, sem perdas significativas de massa. Os teores de clorofila não apresentaram interações significativas entre os tratamentos temperaturas e tempo de armazenamento para as três variedades estudadas. Os fenois totais apresentaram interações significativas para as variedades de manjericão e tempo de armazenamento. No dia da colheita, tempo zero de armazenamento, observou-se que as variedades 'Greco a Palla' e a 'Sweet Italian Large Red Leaf' apresentaram os maiores níveis de fenois totais. A *O. basilicum* 'Sweet Italian Large Leaf' foi a única variedade que o tempo de armazenamento não influenciou no teor de fenois. Assim, fica evidente que o melhor modo de conservação do manjericão é sob refrigeração, pois minimizam-se as perdas pós-colheita, como o teor de fenois totais, clorofila e massa fresca. As variedades de manjericão apresentaram diferenças nas características estudadas, sendo a 'Sweet Italian Large Red Leaf' superior às demais.

Palavras-chave: *Ocimum Basilicum* L., Fisiologia pós-Colheita, Resfriamento, Planta Medicinal.

■ INTRODUÇÃO

O manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) é uma hortaliça folhosa utilizada como condimento e com fins medicinais. Sabe-se que o consumo de hortaliças frescas tem aumentado bastante. É notório também o crescimento da produção brasileira de manjeriço por pequenos produtores, estes que muitas vezes desconhecem o modo de conservação desse vegetal, o que ocasionam perdas pós-colheita devido à má conservação do produto (Favorito *et al.*, 2011).

As hortaliças folhosas são perecíveis após a sua colheita devido à perda de água e a rápida deterioração, o que pode ser intensificado por manejo inadequado da temperatura e da umidade do ar nos locais de armazenamento e comercialização (Álvarez *et al.*, 2007). A rápida deterioração ocorre em função da senescência dos tecidos que provem da oxidação de diversos compostos, como proteínas, lipídios, clorofila e pelo aumento da atividade das enzimas peroxidases e polifenoloxidasas, responsáveis pelo escurecimento dos tecidos e acúmulo de compostos fenólicos. (Silva *et al.*, 2005).

Assim, tendo em vista a escassez de estudos sobre a conservação pós-colheita de variedades de manjeriço, objetivou-se com este estudo avaliar a influência dos períodos e temperaturas de armazenamento de três variedades de manjeriço (*O. basilicum* L.) sendo a 'Greco a Palla', 'Sweet Italian Large Leaf' e 'Sweet Italian Large Red Leaf'.

■ MATERIAL E MÉTODOS

Material Vegetal

No experimento foram utilizadas três variedades de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.): 'Greco a Palla', 'Sweet Italian Large Leaf' e 'Sweet Italian Large Red Leaf'. As três variedades foram cultivadas no Horto de Plantas Medicinais do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA-UFMG), em Montes Claros, localizada no norte de Minas Gerais.

A colheita foi realizada no período da manhã, entre 07h00min e 07h30min horas. Coletaram-se de cada variedade, os ramos terminais das plantas, os quais foram acondicionados em bandejas e levadas ao laboratório de Plantas Medicinais (ICA-UFMG). No laboratório, as plantas foram selecionadas, eliminando-se aquelas com danos físicos e com sinais de ataque de pragas e, ou patógenos. Após a seleção, foram separadas amostras que foram pesadas e acondicionadas em sacos plásticos de polietileno.

As amostras de cada variedade foram armazenadas por cinco dias em condições de temperatura ambiente, com a temperatura máxima de $34\pm 1^{\circ}\text{C}$ e mínima de $22\pm 1^{\circ}\text{C}$, e sob refrigeração, com a temperatura máxima de $6\pm 2^{\circ}\text{C}$ e mínima de $0\pm 1^{\circ}\text{C}$. Os dados foram

coletados no mesmo dia (zero), um, três e cinco dias após a colheita. Foram necessários aproximadamente duas horas da colheita até aplicação dos tratamentos, incluindo a seleção das plantas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial (3 x 3 x 2), com três variedades de manjeriço, três períodos de armazenamento pós-colheita e duas temperaturas de armazenamento. As variáveis avaliadas foram submetidas às análises estatísticas por meio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2008), realizando-se a análise de variância e o teste de Tukey a 5% de probabilidade, para as médias. Para efeito das análises estatísticas, os dados de porcentagem de perda de massa foram transformados em arco-seno $\sqrt{(x/100)}$. As amostras foram pesadas na hora da colheita e após os períodos de armazenamento. A perda de matéria fresca foi estimada em relação à massa fresca inicial das amostras pesadas no dia da colheita e os resultados expressos em porcentagem de perda de massa fresca conforme a expressão:

$$PMF = [(MFI - MFF) \times 100] / MFI,$$

Em que: PMF = perda de massa fresca (%); MFI = massa fresca inicial (g); e MFF = massa fresca final.

O teor de clorofila das folhas foi avaliado no dia da colheita e durante o período de armazenamento. O teor de clorofila foi determinado mediante metodologia convencional com uso de espectrofotômetro, segundo método descrito por Arnon (1949), usando como solução extratora acetona a 80%, com leitura direta a 645 e 663 nm e os resultados expressos em $\mu\text{g. g}^{-1}$ de folha fresca.

No preparo dos extratos utilizou-se a maceração de 500 mg da matéria fresca em 30 mL de metanol 80%, à temperatura ambiente. O homogenato foi transferido para frascos protegidos da luz e armazenados em ambiente escuro por quatro dias.

A determinação do teor de fenois totais, presentes nas amostras do extrato metanólico, foi feita por meio de espectroscopia, na região do visível, utilizando o método de Folin-Ciocalteu com modificações. O extrato vegetal obtido foi filtrado em papel de filtro. Uma alíquota de 100 μL do extrato filtrado foi agitada por 1 min com 500 μL do reagente de Folin - Ciocalteu e completou o volume para seis mL com água destilada; passado este tempo, dois mL de Na_2CO_3 a 15% foram adicionados à mistura que foi agitada por 30 s. Finalmente, a solução teve seu volume acertado para 10 mL com água destilada. Após 2 h, a absorbância das amostras foi medida a 750 nm utilizando-se cubetas de vidro, tendo como 'branco' a mistura do metanol a 80% e demais reagentes, excetuando-se o extrato vegetal. O teor de fenois totais (FT) foi determinado por interpolação da absorbância das amostras contra uma curva de calibração construída com o padrão de ácido gálico (50 a 500 $\mu\text{g/mL}$) e expressa como μg de EAG (equivalentes de ácido gálico) por 0,1 mL de extrato. A Equação da curva

de calibração do ácido gálico foi $C = 0,0017A + 0,0079$, onde C é a concentração do ácido gálico, A é a absorvância a 750 nm e o coeficiente de correlação $R = 0,9986$. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre as temperaturas de armazenamento, tempos de armazenamento e as variedades de manjeriço para a perda de massa fresca, apresentando um aumento da perda de massa fresca ao longo do período de armazenamento em temperatura ambiente e refrigerada. Durante o armazenamento, houve maior perda de massa fresca nos tratamentos que permaneceram sob temperatura ambiente, independente da variedade (Tabela 1).

As três variedades, em temperatura ambiente, apresentaram menor perda de massa fresca quando foram armazenadas por um dia, nos períodos de armazenamentos posteriores não apresentaram diferenças significativa (Tabela 1). Em temperatura refrigerada, a variedade *O. basilicum* 'Sweet Italian Large Red Leaf' foi a que apresentou diferença significativa nos períodos de armazenamento. Temperaturas mais elevadas reduzem a vida de prateleira por aumentar algumas atividades metabólicas prejudiciais às células.

A perda de massa fresca está relacionada com a taxa de perda de água, que é influenciada pela interação entre fatores do meio interno dos órgãos vegetais e a taxa de difusão do vapor de água para o ambiente, sendo determinada, em parte, pela relação superfície/volume, natureza da superfície protetora e integridade física. Além da perda de massa e murchamento, a perda de água pode promover intensos efeitos fisiológicos, interferindo na respiração, produção de etileno, degradação de clorofila e indução de alterações dos padrões de síntese proteica (Finger & Vieira, 1997).

Os teores de clorofila não apresentaram interação significativa entre os tratamentos temperatura e tempo de armazenamento para as três variedades de manjeriço estudadas (Figura 1). No entanto observou-se que as variedades de manjeriço apresentaram teores diferenciados, sendo que as variedades 'Sweet Italian Large Red Leaf e a 'Greco a Palla' apresentaram o maior e menor teor de clorofila, respectivamente.

Resultados semelhantes foram observados por Álvares *et al.* (2007) em folhas de salsa, com ou sem aplicação do hidrosfriamento, onde não se observou variações no teor de clorofila influenciadas pelo tempo de armazenamento a 5 °C. A perda de clorofila e o amarelecimento das folhas indicam a senescência foliar, que dependem de vários fatores como cultivar, maturidade fisiológica das folhas na colheita, temperatura de armazenamento, composição da atmosfera e duração de armazenamento (Imahori *et al.*, 2004).

Os resultados obtidos na determinação dos fenois totais (FT), expressos como equivalentes de ácido gálico (EAG) por mL de extrato bruto, são apresentados na Figura 2. Os fenois totais apresentaram interações significativas para variedades de manjericão e tempo de armazenamento. No dia da colheita, tempo zero de armazenamento, observou-se que as variedades 'Greco a Palla' e a 'Sweet Italian Large Red Leaf' apresentaram os maiores teores de fenois totais. Para a variedade 'Sweet Italian Large Red Leaf' o período de armazenamento não influenciou significativamente o teor de fenois totais. Comparando as variedades, observou-se que as variedades 'Greco a Palla' e a 'Sweet Italian Large Red Leaf' apresentaram as maiores quantidades de fenois totais.

Os compostos fenólicos apresentam, em sua estrutura, vários grupos benzênicos característicos, tendo como substituintes grupamentos hidroxilas (Hernández & Prieto Gonzáles, 1999). Esta classe de compostos apresenta uma grande diversidade e divide-se em flavonoides (polifenóis) e não flavonoides (fenois simples ou ácidos). Os flavonoides compreendem um grupo de compostos fenólicos amplamente distribuídos nas frutas e nos vegetais, apresentando-se sob muitas variações como flavonóis, flavonas, flavanonas, catequinas, antocianinas, isoflavonas e chalconas. Na classe dos não flavonoides estão os derivados dos ácidos hidroxicinâmico e hidroxibenzoico (Silva *et al.*, 2010).

A variedade 'Sweet Italian Large Red Leaf' é rica em antocianinas que conferem cor avermelhada às folhas. Assim, as maiores concentrações de fenois totais podem estar relacionadas com a alta quantidade desses flavonoides. Vários estudos têm mostrado que o manjericão (*O. basilicum* L.) apresenta uma alta atividade antioxidativa. A atividade antioxidante dessas especiarias e de seus extratos é atribuída aos compostos fenólicos presentes que desempenham um papel importante na neutralização ou sequestro de radicais livres e quelação de metais de transição, agindo tanto na etapa de iniciação como na propagação do processo oxidativo (Zácarí, 2008; Stieven *et al.*, 2009).

Os fenois totais apresentaram interação significativa para as variedades de manjericão e tempo de armazenamento. No dia da colheita, tempo zero de armazenamento, observou-se que as variedades 'Greco a Palla' e a 'Sweet Italian Large Red Leaf' apresentaram os maiores níveis de fenois totais. A 'Sweet Italian Large Red Leaf' foi a única variedade que o tempo de armazenamento não influenciou no teor de fenois.

O melhor modo conservação do manjericão é sob refrigeração, pois minimizam-se as perdas pós-colheita, como teor de fenois totais, clorofila e massa fresca. As variedades de manjericão apresentaram diferenças nas características estudadas, sendo a 'Sweet Italian Large Red Leaf' superior às demais.

Agradecimentos

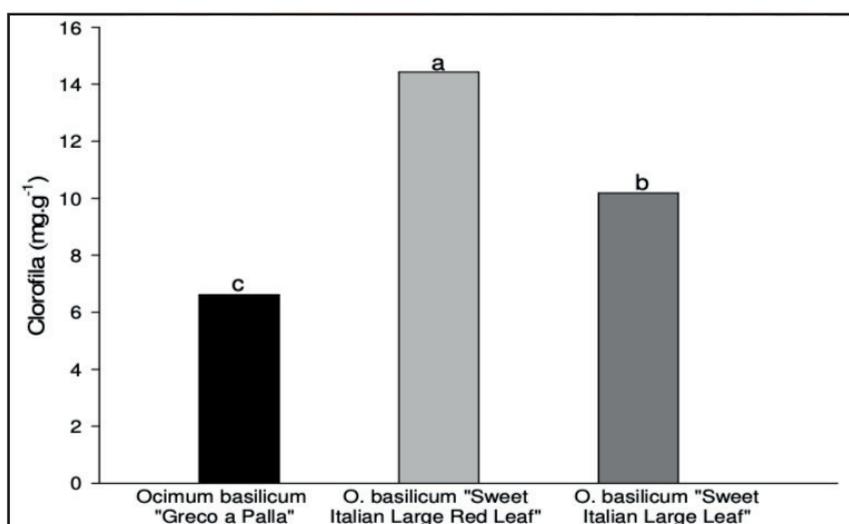
Os autores agradecem à FAPEMIG pela concessão de bolsas PROBIC e pelo auxílio financeiro e ao PNPD/CAPES pela bolsa de pós-doutorado.

Tabela 1. Médias da perda de massa fresca de três variedades de manjericão (*Ocimum basilicum* L.) submetidas a diferentes tempos e temperaturas de armazenamento expressos em porcentagem. (Averages of the loss of fresh mass of three varieties of basil (*Ocimum basilicum* L.) subjected to different times and storage temperatures expressed in percent).

Variedade	Temperatura Ambiente			Temperatura Refrigerada		
	1 dia	3 dias	3 dias	1 dia	3 dias	3 dias
<i>O. basilicum</i> Greco a Palla'	20,95% bA	34,15% bB	39,89% bB	10,84% aA	13,70% aA	17,37% aA
<i>O. basilicum</i> 'Sweet Italian Large Leaf'	21,58% bA	36,06% bB	46,57% bB	12,47% aA	14,16% aA	17,25% aA
<i>O. basilicum</i> 'Sweet Italian Large Red Leaf®'	19,25% bA	32,38% bB	42,75% bB	12,65% aA	21,12% aAB	22,80% aB

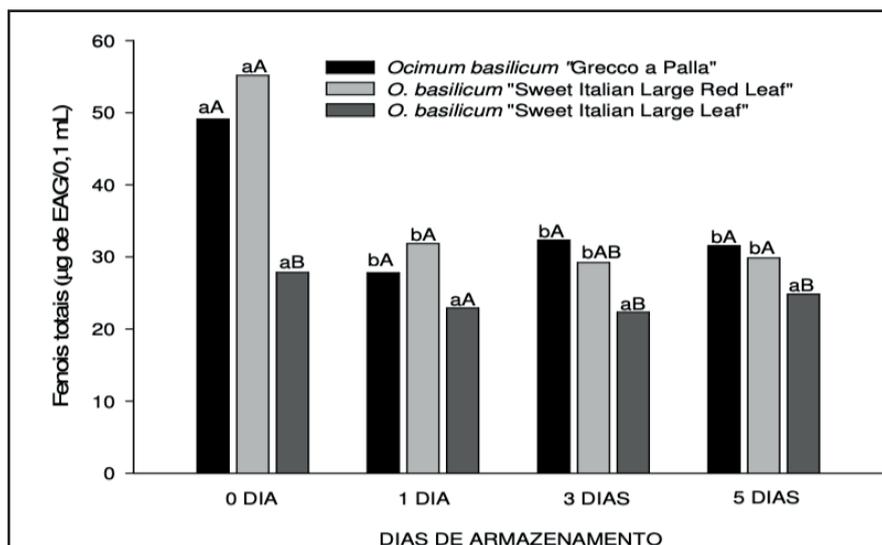
Nas linhas, médias seguidas pela mesma letra minúscula, dentro de cada variedade comparando temperatura de armazenamento, e maiúsculas, dentro de cada tratamento de temperatura de armazenamento comparando tempo de armazenamento, não diferem entre si (Tukey, 5%). (In the lines, medium followed by the same letter, within each variety comparing storage temperature, and uppercase letters, within each treatment of storage temperature comparing storage time, do not differ (Tukey, 5 %)).

Figura 1. Médias dos teores de clorofila de três variedades de manjericão (*Ocimum basilicum* L. 'Greco a Palla'; 'Sweet Italian Large Leaf' e a 'Sweet Italian Large Red Leaf'). (Average chlorophyll content of three varieties of basil (*Ocimum basilicum* L. 'Greco by Palla', 'Sweet Italian Large Leaf' and 'Sweet Italian Large Red Leaf')).



Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si (Tukey a 5%). (Averages followed by same letter do not differ (Tukey 5%)).

Figura 2. Médias de fenóis totais de três variedades de manjeriço (*Ocimum basilicum* L. 'Grecco a Palla'; 'Sweet Italian Large Leaf' e a 'Sweet Italian Large Red Leaf') submetidas a diferentes tempos e temperaturas de armazenamento. (Averages total phenols from three varieties of basil (*Ocimum basilicum* L. 'Grecco a Palla', 'Sweet Italian Large Leaf' and 'Sweet Italian Large Red Leaf') submitted to different storage times and temperatures.).



*EAG = equivalente de ácido gálico - Médias seguidas pela mesma letra minúscula, dentro de cada variedade comparando tempo de armazenamento, e maiúsculas, dentro de cada tempo de armazenamento comparando as variedades de manjeriço, não diferem entre si (Tukey, 5%). (EAG * = equivalent of gallic acid - Averages followed by same letter within each storage time comparing variety, and uppercase within each storage time comparing the varieties of basil, do not differ (Tukey, 5%).)

■ REFERÊNCIAS

1. ÁLVARES, V.S.; FINGER, F.L.; SANTOS, R.C.A., SILVA, J.R.; CASALI, V.W.D. 2007. Effect of pre-cooling on the postharvest of parsley leaves. *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 5, n. 2: 31-34.
2. ARNON, D.I.1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts: polyphenoloxylase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiology*, 24, n. 1:1-15.
3. FAVORITO, P.A.; ECHER, M.M.; OFFEMANN, L.C.; SCHLINDWEIN, M.D.; COLOMBARE, L.F.; SCHINEIDER, R.P.; HACHMANN, T.L. 2011. Características produtivas do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em função do espaçamento entre plantas e entre linhas. *Revista Brasileira de plantas Mediciniais*. 13: 582-586.
4. FERREIRA, D.F. 2008. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Científica Symposium*, 6, n. 2: 36-41.
5. FINGER, F.L.; VIEIRA, G. 1997. Controle da perda pós-colheita de água em produtos hortaliças. Viçosa: UFV, 29p. (Caderno didático, 19).
6. IMAHORI, Y.; SUZUKI, Y.; UEMURA, K.; KISHIOKA, I.; FUJIWARA, H.; UEDA, Y.; CHACHIN, K. 2004. Physiological and quality responses of chinese chive leaves to low atmosphere. *Postharvest biology and Technology*. 31: 295-303.
7. SILVA, M.L.C.; COSTA, R.S.; SANTANA, A.S. KOBLITZ, M.G.B. 2010. Compostos fenólicos, carotenoides e atividade antioxidante em produtos vegetais. *Semina: Ciências Agrárias*, 31, n. 3: 669-682.

8. SILVA, F.; SANTOS, R. H. S.; BARBOSA, L. C.; RIBEIRO, R. R; PASSARINHO, R. V. 2005. Basil conservation affected by cropping season, harvest time and storage period. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 40, n. 4: 323-328.
9. STIEVEN, A. C.; MOREIRA, J. J. S.; SILVA, C. F. 2009. Óleos essenciais de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess): avaliação das atividades microbiana e antioxidante. *Eclética Química*, 34, n. 3:07-13.
10. ZÁCARI, C. Z. Estabilidade oxidativa de óleo extra-virgem de castanha do Pará com ervas aromáticas antioxidantes. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.