



## REVISTA TRÓPICA: Ciências Agrárias e Biológicas

### Eficiência do hidrosfriamento na conservação e qualidade pós-colheita de coentro (*Coriandrum sativum* L.)

Mítaly Tainne Alves Souza<sup>1</sup>, Alex Guimarães Sanches<sup>1</sup>, Elaine Gleice Silva Moreira<sup>1</sup>, Carlos Alberto Martins Cordeiro<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará, Mestrando em Fitotecnia Fortaleza, CE; <sup>2</sup>Universidade Federal do Pará, Curso Engenharia de Pesca, Bragança, PA, camcordeiro@ufpa.br.

**Resumo** - O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é um produto hortícola altamente perecível durante a vida pós-colheita sendo necessário uso de técnicas de conservação que visem prolongar sua vida de prateleira. Nesse contexto o objetivo do presente trabalho visa determinar o melhor tempo de exposição ao hidrosfriamento como técnica de conservação à temperatura de 5°C visando à conservação pós-colheita de coentro cultivar “Verdão”. Os parâmetros físico-químicos analisados foram: perda de massa fresca, sólidos solúveis totais, pH, acidez total titulável e relação SST/ATT. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado no esquema fatorial (6x4), com três repetições. Concluiu-se que o hidrosfriamento a 5°C por 15 minutos após a colheita do coentro foi o mais efetivo em manter a qualidade físico-química até o 8º dia de armazenamento em bom estado de consumo, sendo, portanto, uma alternativa de baixo valor econômico e de alta eficiência para a conservação da hortaliça em feiras, supermercados e nas residências dos consumidores.

**Palavras-Chave:** *Coriandrum sativum* L., hortaliças, pré-resfriamento.

### **Hidrocooling efficiency in conservation and quality of post-harvest coriander (*Coriandrum sativum* L.)**

**Abstract:** Coriander (*Coriandrum sativum* L.) is a highly perishable vegetable during postharvest life it is necessary to use conservation techniques aimed at extending shelf life. In this context, the objective of this study is to determine the best time of exposure to hidrosfriamento as conservation technique at a temperature of 5 °C in order to coriander postharvest conservation farming "Verdão". The physical and chemical parameters were: loss of weight, total soluble solids, pH, titratable acidity and TSS / TTA. The experimental design was completely randomized in a factorial (6x4) with three replications. It was concluded that the hidrosfriamento at 5 °C for 15 minutes after harvest coriander was the most effective in maintaining the physical and chemical quality to the 8º day of storage in a good consumption condition, and therefore, an alternative low economic value and high efficiency for the conservation of crop for fairs, supermarkets and homes of consumers.

**Keywords:** *Coriandrum sativum* L., vegetables, pre-cooling.

## Introdução

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça herbácea, anual, pertencente à família das apiáceas, muito utilizada como condimento e cultivada em todos os continentes. No Brasil, essa olerícola é cultivada principalmente nas regiões norte e nordeste, pois apresentam as condições climáticas favoráveis ao seu bom desenvolvimento como clima ameno a quente, pois não tolera baixas temperaturas, solos férteis ricos em matéria orgânica e boa disponibilidade de água durante todo o ciclo da planta (AHMED et al., 2004).

Hortaliças folhosas são altamente suscetíveis à perda de água, o que pode ser intensificado por manejo inadequado da temperatura e a umidade do ar nos locais de armazenamento e comercialização, com redução da vida de prateleira e aumento do custo final do produtor para o consumidor (ÁLVARES et al., 2007). A perda de água por transpiração determina, em grande medida, as perdas quantitativas e qualitativas em geral dos produtos hortícolas (FINGER et al., 2008). Assim, faz-se necessário seu consumo imediato ou o uso de técnicas de conservação, visando diminuir a atividade metabólica, principalmente a taxa respiratória, com consequente prolongamento de vida de prateleira.

O hidrosfriamento se destaca entre essas técnicas por sua simplicidade, praticidade e eficiência, e consiste na utilização de água gelada ou fria para baixar a temperatura do produto antes de ser embalado e refrigerado. Um dos grandes benefícios dessa técnica é a prevenção da perda de umidade durante o processo de resfriamento (WILLS, 1998). Para aplicação da técnica pode-se usar aspersão ou imersão do produto em água gelada. O uso do gelo na água aumenta ainda mais as vantagens do resfriamento, pois eleva substancialmente a capacidade frigorífica, fornecendo frio de forma prolongada (CORTEZ e VIGNEAULT, 2002).

Nesse contexto, objetivou-se determinar neste trabalho o melhor tempo de exposição ao hidrosfriamento a 5°C como técnica de pré-resfriamento visando a conservação pós-colheita de coentro cultivar “Verdão”.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado no laboratório de Tecnologia de Produtos da Universidade Federal do Pará – Campus de Altamira-PA. Para esta pesquisa, utilizou-se 7 kg de coentro da cultivar “Verdão” produzida o ano todo nos cinturões verdes e amplamente comercializado na região.

As amostras foram colhidas pela manhã, e transportadas até o laboratório onde foram selecionadas, sendo retiradas as folhas que se apresentavam deterioradas, amareladas e murchas,

sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm por 3 minutos e lavadas em água corrente. As amostras foram divididas sendo então submetidas aos seguintes tratamentos: T1- Sem hidrosfriamento (controle, imersas em água destilada a temperatura ambiente), T2- Hidrosfriamento a 5° C por 5 minutos, T3- Hidrosfriamento 5° C por 10 minutos, e T4- Hidrosfriamento a 5° C por 15 minutos.

Após a aplicação dos tratamentos as amostras foram centrifugadas e acondicionadas em bandejas de isopor e cobertas com filme de PVC sendo imediatamente armazenadas à temperatura de 7°C ( $\pm 2^\circ\text{C}$ ) em refrigerador, que representa respectivamente as condições encontradas nos postos de venda.

O hidrosfriamento foi realizado por imersão das amostras em água misturada ao gelo na proporção de 1:3 (v/v) a 5° C, sendo o controle da temperatura realizado com termômetro manual. Antes e após a aplicação dos tratamentos foram realizadas as análises físico-químicas sob os seguintes parâmetros: a) Perda de massa fresca, estimada em relação à massa fresca inicial das amostras e os resultados expressos em porcentagem de perda de massa fresca conforme a expressão:  $PMF = [(MFI - MFF) \times 100] / MFI$  (PMF= perda de massa fresca (%); MFI= massa fresca inicial (g); MFF= massa fresca final (g)), b) o conteúdo de sólidos solúveis totais (SST) foi determinado por leitura em refratômetro, a partir da maceração de 10 g da amostra, c) análise de pH, determinado em pHmetro digital devidamente calibrado com solução tampão de pH 4,0 e 7,0, em 50 ml de solução obtida pela homogeneização e filtragem de 10 g da amostra em água destilada, d) a acidez titulável total (ATT), foi determinada por titulação com NaOH 0,1 M de solução, obtida pela homogeneização de 10 g da folha macerada em água destilada sendo o resultados expressos em % de ácido málico por 100g, e) a relação SST/ATT determinada pelos valores de sólidos solúveis totais e acidez total titulável.

As amostras de coentro foram submetidas a dez dias de armazenamento, sendo avaliadas nos tempos: 0, 2, 4, 6, 8 e 10 dias, o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 6x4 (seis tempos de armazenamento e quatro tratamentos), com três repetições. Estas foram analisadas e comparadas estatisticamente quanto às características físico-químicas em relação ao tempo de armazenamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação das médias pelo teste de Tukey utilizando o programa estatístico ASSISTAT 7.7 versão beta.

## Resultados e Discussão

Na tabela 1, encontram-se os valores médios (%) da perda de massa fresca para os diferentes tratamentos hidrotérmicos a qual as amostras foram submetidas.

Observa-se que houve interação significativa em relação aos tratamentos, evidenciando que quanto maior foi o tempo de exposição das amostras de coentro no hidrosfriamento menor foi sua perda de massa fresca. A perda de massa fresca ocorreu de forma linear em todos os tratamentos com maior diferença no sexto dia de armazenamento com médias de 5,25, 5,35, 5,16 e 4,06% para os tratamentos T1, T2, T3 e T4, respectivamente (Tabela 1).

As amostras de coentro que não sofreram hidrosfriamento T1, tiveram menor vida de prateleira das folhas, acumulando perda de massa de 11,47% no último dia de avaliação, em contrapartida o tratamento T4 mostrou-se mais eficiente na conservação com percentual de 6,94% para o mesmo dia de avaliação. Oliveira (2012) verificou interação significativa entre o tempo de armazenamento e os tratamentos a qual maços de coentro foram submetidos, o hidrosfriamento á 5°C reduziu a perda de massa fresca quando comparada a testemunha.

Tabela 1: Média e desvio padrão para a perda de massa fresca em função do tempo de exposição ao hidrosfriamento. UFPA, Altamira, 2015.

Tempo de armazenamento (dias)	Tempo de exposição ao hidrosfriamento 5°C			
	T1 (Controle)	T2 (5 min)	T3 (10 min)	T4 (15min)
0	0,00 ± 0,75 eA	0,00 ± 0,75 eA	0,00 ± 0,75 eA	0,00 ± 0,75 eA
2	2,18 ± 0,91 dA	1,87 ± 0,50 cA	2,37 ± 0,63 cA	1,59 ± 0,43 dA
4	3,52 ± 0,21cA	3,17 ± 0,10 cA	3,69 ± 0,35 bcA	2,66 ± 0,25 cA
6	5,25 ± 0,95 cA	5,35 ± 1,17 bA	5,16 ± 1,08 bA	4,06 ± 0,54 bcA
8	7,67 ± 1,00 bA	6,90 ± 0,88 bA	8,46 ± 1,28 aA	4,76 ± 0,56 bB
10	11,47 ± 1,04 aA	9,53 ± 0,37 aB	8,86 ± 0,37 abB	6,94 ± 1,19 bC
CV% 1,43				

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Chitarra e Chitarra (2007), explica que o tempo de exposição de um produto às baixas temperaturas, faz com que haja desaceleração do metabolismo reduzindo assim a taxa respiratória, a perda de água e consequentemente a massa das hortaliças folhosas.

Toivonen (1997) observou que com a utilização do hidrosfriamento na conservação de brócolis, as cabeças se mantinham firmes por um período maior de tempo a 1°C. A mesma técnica também gerou efeitos benéficos para a vida de prateleira de folhas de salsa hidrosfriadas á 5°C por 15 minutos, proporcionando manutenção de um maior teor de água nas folhas durante o armazenamento refrigerado e redução da perda de massa fresca (ÁLVARES et al., 2007).

De acordo com a Tabela 2, não houve interação significativa entre os tratamentos para a análise de SST, em função do hidrosfriamento, contudo percebe-se que o tratamento T1 determino u um teor médio de 5,90 ° Brix, seguido dos tratamentos T2, T3 e T4 com teores de 6,93, 6,76 e 7,13 ° Brix, respectivamente (Tabela 2). As amostras de coentro submetidas á 15 minutos no

hidroresfriamento T4 obtiveram os maiores teores indicando que o hidroresfriamento por maior período retarda a queima dos compostos solúveis (açúcares) mantendo assim a qualidade e a vida de prateleira. França (2011) ao avaliar o efeito do hidroresfriamento em alface também não observou interação significativa para os teores de sólidos solúveis.

Tabela 2: Média e desvio padrão para o teor de sólidos solúveis totais em função do tempo de exposição ao hidroresfriamento. UFPA, Altamira, 2015.

Tempo de armazenamento (dias)	Tempo de exposição ao hidroresfriamento 5°C			
	T1(controle)	T2 (5 min)	T3 (10 min)	T4 (15 min)
0	5,03 ± 0,75 ns	5,03 ± 0,75 ns	5,03 ± 0,75 ns	5,03 ± 0,75 ns
2	5,70 ± 0,95 ns	6,93 ± 0,60 ns	6,90 ± 0,30 ns	6,30 ± 1,12 ns
4	7,40 ± 0,32 ns	7,66 ± 0,41 ns	7,23 ± 0,40 ns	6,67 ± 0,45 ns
6	6,20 ± 0,60 ns	7,33 ± 0,25 ns	7,30 ± 0,10 ns	7,13 ± 0,41 ns
8	6,03 ± 0,95 ns	7,03 ± 0,57 ns	6,90 ± 0,26 ns	7,67 ± 0,15 ns
10	5,90 ± 0,23 ns	6,93 ± 0,47 ns	6,76 ± 0,25 ns	7,13 ± 0,28 ns

CV (%) = 8,10

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

Analisando ainda a tabela 2, percebe-se redução gradual no teor de sólidos solúveis com o tempo de armazenamento sendo mais expressivo nas amostras que não sofreram hidroresfriamento a partir do quarto dia de armazenamento (T1). De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), os teores de sólidos solúveis apresentam tendência de aumento com o amadurecimento devido ao aumento do teor de açúcares simples, porém esse teor vem a sofrer uma queda devido ao fruto se encontrar num estágio próximo a senescência, com isso ocorrendo um aumento nas taxas respiratórias, cujo açúcar serve como fonte. França (2011) observou queda no teor de sólidos solúveis durante as primeiras 48 horas em alfaces hidroresfriadas acelerando o processo de maturação.

Com relação às análises de pH (tabela 3), mostram que os valores de pH oscilaram ao longo do período experimental apresentando uma tendência de crescimento a partir do sexto dia de resfriamento. Chitarra e Chitarra (2007) explica que este aumento é causado pelo intenso processo respiratório que sofrem os produtos vegetais para manterem-se vivos, com o passar do tempo, a taxa de respiração diminui e os valores de pH aumentam de forma menos acentuada ou estabilizam indicando assim sua deterioração. As amostras de coentro hidroresfriadas a 15 minutos (T4) mantiveram baixos os níveis de pH com média de 6,05, enquanto no controle constatou-se 6,17 (Tabela 3). Entretanto, neste caso não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos.

Tabela 3: Média e desvio padrão para os valores de pH em função do tempo de exposição ao hidroresfriamento. UFPA, Altamira, 2015.

Tempo de armazenamento (dias)	Tempo de exposição ao hidrosfriamento 5°C			
	T1 (Controle)	T2 (5 min)	T3 (10 min)	T4 (15min)
0	5,91 ± 0,12 ns	5,87 ± 0,12 ns	5,81 ± 0,12 ns	5,74 ± 0,12 ns
2	5,81 ± 0,07 ns	5,76 ± 0,06 ns	5,77 ± 0,06 ns	5,64 ± 0,04 ns
4	6,03 ± 0,03 ns	5,98 ± 0,04 ns	5,97 ± 0,02 ns	5,81 ± 0,03 ns
6	5,82 ± 0,01 ns	5,80 ± 0,05 ns	5,79 ± 0,04 ns	5,74 ± 0,07 ns
8	6,09 ± 0,13 ns	6,04 ± 0,02 ns	6,03 ± 0,05 ns	6,05 ± 0,03 ns
10	6,17 ± 0,15 ns	6,04 ± 0,04 ns	6,04 ± 0,08 ns	6,05 ± 0,28 ns

CV% = 1,31

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

O ligeiro aumento observado a partir do quarto dia até o final do experimento remete-se ao consumo de ácidos orgânicos pelo pico da respiração característica de hortaliças em estágio de senescência.

Na tabela 4, são apresentados os resultados referentes à acidez total das amostras de coentro submetidas a diferentes tempos de exposição ao hidrosfriamento, ao longo do armazenamento.

Observa-se oscilação nos valores médios da acidez entre os tratamentos ao longo do período de armazenamento com médias do primeiro dia ao décimo dia de 0,10 a 0,26 g/ácido málico (Tabela 4). A ATT das amostras hidrosfriadas apresentaram decréscimo mais lento quando comparadas ao controle (T1), entre as amostras hidrosfriadas, o tratamento (T4) manteve os níveis de acidez elevados até o oitavo dia de armazenamento quando comparado aos tratamentos (T3) e (T2) cujos valores máximos são apresentados até o sexto dia (Tabela 4).

Tabela 4: Média e desvio padrão da variação dos valores de acidez em função do tempo de exposição ao hidrosfriamento. UFPA, Altamira, 2015.

Tempo de armazenamento (dias)	Tempo de exposição ao hidrosfriamento 5°C			
	T1 (controle)	T2 (5 min)	T3 (10 min)	T4 (15 min)
0	0,10 ± 0,36 dA	0,10 ± 0,36 dA	0,10 ± 0,36 dA	0,10 ± 0,36 dA
2	0,16 ± 0,39 cdA	0,17 ± 0,35 bcA	0,13 ± 0,32 acA	0,13 ± 0,41cdA
4	0,27 ± 0,44 abA	0,20 ± 0,38 abA	0,26 ± 0,36 bA	0,20 ± 0,45 bcA
6	0,23 ± 0,32 aAB	0,26 ± 0,35 aB	0,37 ± 0,37 aA	0,27 ± 0,40 abB
8	0,20 ± 0,21 bcB	0,23 ± 0,22 abAB	0,30 ± 0,31 abA	0,30 ± 0,26 aA
10	0,20 ± 0,1 bcB	0,20 ± 0,24 abA	0,24 ± 0,27 bA	0,26 ± 0,32abA

CV (%) = 9,34

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Ainda de acordo com a tabela 4, as amostras do tratamento controle (T1) apresentaram os menores teores de acidez quando comparadas as amostras hidrosfriadas com médias de 0,20, 0,20, 0,24 e 0,26 g/ácido málico para T1, T2, T3 e T4, respectivamente. Logo após a colheita a um acréscimo dos ácidos orgânicos indicando a maturação, posteriormente, ocorre redução à medida que são respirados ou convertidos em açúcares. Assim, quanto menor for o teor de ácidos orgânicos, maior

será sua deterioração. Araújo (2006) avaliando a eficiência do hidrosfriamento em frutos de melão cantaloupe observou redução significativa no teor de acidez com o tempo de armazenamento.

De acordo com a tabela 5, houve interação significativa entre o tempo de armazenamento e os tratamentos, onde o ponto de maturação variou conforme o tempo de exposição ao hidrosfriamento. Araújo (2005) ressalta que a relação SST/ATT é um dos índices mais utilizados para avaliar a maturação, pois indica o sabor dos mesmos, através do balanço açúcares/ácidos.

As amostras não hidrosfriadas (T1) apresentaram ponto de maturação já no quarto dia de armazenamento quando apresentou o maior pico de maturação pelo balanço acidez e sólidos solúveis com média de 10,09, regredindo até o fim do experimento com média de 7,93 (Tabela 5). Em relação às amostras hidrosfriadas, T2, T3 e T4 o ponto de maturação foi determinado pelo tempo de exposição à técnica. As amostras submetidas a 5 e 10 minutos apresentaram os maiores valores no sexto dia de análise com médias de 10,03 e 11,01, respectivamente.

As amostras hidrosfriadas por 15 minutos apresentaram maior vida de prateleira com índice de maturação no oitavo dia de análise (Tabela 5). Essa relação tende a diminuir depois da colheita, devido à diminuição nos teores de açúcares e aumento dos ácidos ocasionados pela perda de água que levam a senescência.

Tabela 5: Média e desvio padrão da relação SST/ATT em função do tempo de exposição ao hidrosfriamento. UFPA, Altamira, 2015.

Tempo de armazenamento (dias)	Tempo de exposição ao hidrosfriamento 5°C			
	T1 (controle)	T2 (5 min)	T3 (10 min)	T4 (15 min)
0	6,04 ± 0,21 dA	6,04 ± 0,21 dA	6,04 ± 0,21 dA	6,04 ± 0,21 dA
2	7,38 ± 0,16 cdA	8,62 ± 0,13 aA	8,25 ± 0,17 bA	7,65 ± 0,16cdA
4	10,09 ± 0,18 aA	9,70 ± 0,21 aA	9,94 ± 0,20 abA	8,69 ± 0,13 bcA
6	9,24 ± 0,18 abB	10,03 ± 0,12 aAB	11,01 ± 0,17 aA	9,84 ± 0,21 abAB
8	8,05 ± 0,14 bcB	9,40 ± 0,18 aAB	9,94 ± 0,15 abA	10,70 ± 0,18 aA
10	7,93 ± 0,15 bcB	8,95 ± 0,11 aAB	9,13 ± 0,21 bAB	9,83 ± 0,32abA
CV (%)= 9,34				

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As amostras do tratamento (T1) apresentaram como principal deterioração o murchamento e o aparecimento de manchas escuras nas folhas já no quarto dia de análise. As amostras hidrosfriadas apresentaram amarelecimento seguido de murchamento a partir do oitavo dia para os tratamentos (T2) e (T3) e no 10º dia para as amostras do tratamento (T4).

## Conclusões

1. O hidrosfriamento foi eficiente em conservar as amostras de coentro, sendo uma alternativa de baixo valor econômico para a conservação da hortaliça em feiras, supermercados e nas residências dos consumidores.
2. O hidrosfriamento a 5°C por 15 minutos após a colheita do coentro é efetivo em manter a qualidade físico-química até o 8º dia de armazenamento a 7°C no refrigerador.

## Referências

AHMED, J.; SHIVHARE, U.S.; SINGH, P. Colour kinetics and rheology of coriander leaf puree and storage characteristics of the paste. **Food Chemistry**, v. 84, p. 605-611, 2004.

ÁLVARES, V. S. **Efeito do pré-resfriamento, uso de embalagens e da rehidratação na conservação pós-colheita de salsa.** 2007. 161 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

ARAÚJO, P. G. L. **Conservação pós-colheita e estabilidade da polpa congelada de acerolas apodi, cereja, frutacor, II 47/1, roxinha e sertaneja.** 2005. 79 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

ARAÚJO, J. M. M. de. **Eficiência do hidrosfriamento na qualidade pós-colheita do melão cantaloupe.** 2006. 58 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, 2006.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio.** 2. ed. rev. amp. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005. 783 p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Processamento mínimo de alface. In: MORETTI, C. L. (Ed.). **Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças.** Brasília: SEBRAE. p. 299-342, 2007.

CORTEZ, L. A. B.; VIGNEAULT, C. Método de resfriamento rápido com gelo. In: CORTEZ, L. A. B. et al. (Eds.) **Resfriamento de frutas e hortaliças.** Embrapa Hortaliças. p. 284-310, 2002.

FINGER, F. L.; VIEIRA, G. **Controle da perda pós-colheita de água em produtos hortícolas.** Viçosa: UFV, Caderno didático, v. 19. 29 p. 2008.

FRANÇA, C. de. F. M. **Conservação e qualidade pós-colheita em duas variedades de alface submetidas ao hidrosfriamento.** 2011. 44 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

OLIVEIRA, L. S. de. **Efeito do hidrosfriamento, da temperatura e da rehidratação na conservação pós-colheita de coentro.** 2012. 52 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

TOIVONEN, P. M. A. The effects of storage temperature, storage duration, hydro-cooling, and micro-perforated wrap on shelf life of broccoli (*Brassica oleracea* L., italica group). **Postharvest Biology and Technology**, v. 10, p. 59-65, 1997.

WILLS, R.; McGLASSON, B.; GRAHAM, D.; JOYCE, D. Postharvest: **An introduction to the physiology handling of fruit, vegetable ornamentals**. 4 ed. New York: CAB International, 1998.