

## Nota Científica

### Pré-resfriamento e embalagem na conservação de folhas de salsa

#### Scientific Note

#### Pre-cooling and packing in the conservation of parsley leaves

##### Autores | Authors

**Virgínia de Souza ÁLVARES**  
**Jacson Rondinelli da Silva**  
**NEGREIROS**

Embrapa Acre  
e-mail: virginia@cpafac.embrapa.br  
jacson@cpafac.embrapa.br

**Paula Acácia Silva RAMOS**

Universidade Federal de Viçosa (UFV)  
Departamento de Fitotecnia  
e-mail: paula\_agro\_amos@yahoo.com.br

**Ana Maria MAPELI**

Universidade Federal de Viçosa (UFV)  
Departamento de Fisiologia Vegetal  
e-mail: amapeli@pop.com.br

✉ **Fernando Luiz FINGER**

Universidade Federal de Viçosa (UFV)  
Departamento de Fitotecnia  
CEP: 36570-000  
Viçosa/MG - Brasil  
e-mail: ffinger@ufv.br

✉ Autor Correspondente | Corresponding Author

Recebido | Received: 15/04/2009  
Aprovado | Approved: 08/06/2010

##### Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do pré-resfriamento e da embalagem PET na conservação pós-colheita da salsa lisa cv. Graúda Portuguesa, armazenada a 5 e 25 °C. Maços de folhas foram pré-resfriados em água e/ou armazenados a 5 ou 25 °C, em embalagem PET com ou sem perfurações, e sem embalagem. O pré-resfriamento foi realizado por meio da imersão das folhas por 15 min em água a 5 °C. O pré-resfriamento reduziu a perda de massa fresca nas primeiras 24 h nas folhas armazenadas sem embalagens PET a 5 °C; porém, não teve efeito quando estas foram armazenadas a 25 °C. No armazenamento a 5 °C, houve elevação do conteúdo de clorofila após 24 h, independentemente do pré-resfriamento; porém, a 25 °C, o teor de clorofila das folhas se manteve constante até 24 h pós-colheita. O teor relativo de água das folhas teve redução nas 24 h de armazenamento, independentemente do tratamento de pré-resfriamento. A taxa de perda de massa das folhas acondicionadas em embalagens PET foi constante, com exceção dos tratamentos com pré-resfriamento e armazenamento a 25 °C em embalagem PET, perfurada ou não. No armazenamento a 5 °C, não foi detectada redução da clorofila das folhas, independentemente da embalagem PET estar ou não perfurada. Nas folhas armazenadas a 25 °C, houve queda linear do teor de clorofila, com taxas mais elevadas nas folhas armazenadas em embalagens perfuradas. O teor relativo de água decresceu linearmente nas folhas armazenadas a 25 °C sem pré-resfriamento, em embalagem com ou sem furos. A utilização do pré-resfriamento com água a 5 °C foi eficiente em reduzir a perda de água independentemente da temperatura de armazenamento.

**Palavras-chave:** *Petroselinum crispum*; Polietileno tereftalato; Teor relativo de água; Armazenamento refrigerado.

##### Summary

The goal of this work was to determine the influence of pre-cooling and PET packaging on the shelf life of parsley leaves cv. Graúda Portuguesa, stored at 5 and 25 °C. Bunches of leaves were pre-cooled in water and/or stored at 5 or 25 °C, packed in PET packages, perforated or otherwise, or non-packaged. Pre-cooling was done by submerging the leaves in water at 5 °C for 15 min. Pre-cooling reduced the loss in fresh weight of the leaves pre-cooled and stored, non-packaged at 5 °C for the first 24 h of storage, but had no effect on the leaves stored at 25 °C. The leaves stored at 5 °C showed an increase in chlorophyll content after 24 h, independent of pre-cooling, but at 25 °C the chlorophyll content remained unchanged for the 24 h post-harvest. The relative water content fell within the first 24 h of storage, with and without pre-cooling. The rate of fresh weight loss of the leaves packaged in PET was constant, with the exception of the pre-cooled leaves stored at 25 °C in both perforated and non-perforated packages. For storage at 5 °C there was no reduction in chlorophyll content of the leaves in either the perforated or non-perforated packages. For leaves stored at 25 °C, there was a linear reduction in chlorophyll content, with higher rates in perforated PET packages. The relative water content decreased linearly in non-pre-cooled leaves stored at 25 °C in both perforated and non-perforated packages. The pre-cooling of parsley leaves with water at 5 °C was efficient in reducing the loss of water, regardless of the storage temperature.

**Key words:** *Petroselinum crispum*; Polyethylene terephthalate; Relative water content; Shelf life; Cold storage.

## Nota Científica: Pré-resfriamento e embalagem na conservação de folhas de salsa

ÁLVARES, V. S. et al.

### 1 Introdução

As perdas de produtos de origem vegetal ocorrem na colheita, na preparação para o mercado, no transporte, no armazenamento, nas vendas no atacado e varejo, e, finalmente, no que tange ao consumidor final. De acordo com estudos realizados no Brasil, as perdas pós-colheita das hortaliças são, em média, 35%, enquanto que em outros países, como nos Estados Unidos, esses valores não ultrapassam 10% (VILELA et al., 2003).

Devido a rápida deterioração e intensa perda de água, produtos muito perecíveis, como as hortaliças folhosas e inflorescências, têm potencial de conservação de poucos dias depois de colhidos, exigindo consumo imediato ou utilização de técnicas de conservação pós-colheita (FINGER et al., 1999). Uma forma de aumentar significativamente a conservação de hortaliças folhosas e de brócolos é o uso do pré-resfriamento, seguido de embalagens em filme no armazenamento do produto fresco (TOIVONEN, 1997), visto que se reduz rapidamente a transpiração do produto colhido, resultando em maior qualidade do produto ao ser comercializado (BROSNAN e SUN, 2001).

Álvares et al. (2007) observaram que o hidrorresfriamento da salsa por 15 min diminuiu a taxa de perda de água e prolongou a vida de prateleira de maços de folhas armazenados a 5 °C. Outras folhosas, como alface e cebolinha, também são beneficiadas de maneira semelhante à salsa pelo pré-resfriamento com água gelada (GAST e FLORES, 1991). Porém, em relação à salsa, não há relatos da interação do uso de pré-resfriamento associado ao acondicionamento do produto em embalagens plásticas.

A embalagem dos produtos reduz o manuseio excessivo até chegar ao consumidor. A utilização da embalagem rígida de polietileno tereftalato (PET) – para o acondicionamento de frutas e hortaliças prontas ou não para o consumo imediato – vem aumentando nos últimos anos, sendo que, entre os anos de 1990 e 1997, o incremento foi de aproximadamente 50 vezes, uma das maiores marcas de crescimento na utilização dos materiais plásticos (PACHECO e HEMAIS, 1999). O uso desta embalagem para hortaliças folhosas é possível pela praticidade oferecida ao consumidor, mas sua utilização ainda é pequena no comércio de frutas e verduras frescas. O emprego deste tipo de embalagem reduziu a perda de massa em rabanete minimamente processado e armazenado a 5 °C para em torno de 0,5% (DEL-AGUILA et al., 2006)

Este trabalho objetivou avaliar o efeito do pré-resfriamento e da embalagem PET na conservação pós-colheita da salsa lisa cv. Graúda Portuguesa armazenada sob refrigeração e à temperatura ambiente.

### 2 Material e métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Viçosa-MG, utilizando-se ramos de salsa (*Petroselinum crispum*) cultivar lisa 'Graúda Portuguesa'. A produção foi realizada por meio de semeadura direta com espaçamento de 10 cm entre linhas e os ramos foram colhidos com o corte na altura do colo da planta aos cinquenta dias após a semeadura. Os ramos foram selecionados e o corte foi realizado no pecíolo com, aproximadamente, 20 cm de comprimento. Parte dos maços de 30 g foram pré-resfriados, via imersão em água a 5 °C, e armazenados a 5 ou 25 °C, ou colocados em embalagens rígida de polietileno tereftalato (PET), conforme descrito a seguir: T1 = sem pré-resfriamento e com embalagem PET perfurada; T2 = sem pré-resfriamento e com embalagem PET sem perfuração; T3 = com pré-resfriamento e com embalagem PET perfurada; T4 = com pré-resfriamento e com embalagem PET sem perfuração. O pré-resfriamento foi realizado por meio da imersão das folhas por 15 min em água com gelo picado a 5 °C (ÁLVARES et al., 2007). As embalagens rígidas utilizadas foram de polietileno tereftalato (PET), com as dimensões de 20 × 11 × 7 cm; nos tratamentos T1 e T3, cada embalagem possuía seis furos de 5 mm de diâmetro localizados na tampa da caixa.

A umidade relativa do ar da sala de armazenamento foi avaliada ao longo do experimento, obtendo-se, no final, média de 65% para o armazenamento a 5 °C e 70% no armazenamento a 25 °C.

O tempo necessário para o transporte dos ramos do campo até o laboratório, a seleção, o corte dos ramos, a confecção dos maços e a aplicação dos tratamentos foi de duas horas. O experimento foi analisado por até 18 dias ou até o final da vida comercial das folhas. A vida de prateleira foi considerada como o número de dias compreendido entre a aplicação dos tratamentos e o período em que o produto permaneceu aceitável durante o armazenamento, observando-se o murchamento das folhas, com no máximo 20% de perda de massa fresca, e o aparecimento de características de declínio na qualidade, como: podridões ou descolorações das folhas (BROSNAN e SUN, 2001).

Os maços foram pesados a cada 24 h e a perda de massa foi estimada em relação à massa inicial dos ramos antes do tratamento.

A quantidade de clorofila das folhas foi estimada pelo método não destrutivo, utilizando-se o medidor portátil de clorofila SPAD-502 [*Soil-Plant Analysis Development* (SPAD) Section, Minolta]. Durante o armazenamento a 5 °C, a análise dos teores estimados de clorofila foi realizada antes dos tratamentos e a cada 48 h, sendo realizadas cinco leituras, no folíolo central, em cada maço amostrado. No armazenamento a 25 °C,

**Nota Científica: Pré-resfriamento e embalagem na conservação de folhas de salsa**ÁLVARES, V. S. *et al.*

a análise da clorofila foi realizada antes dos tratamentos e a cada 24 h.

O teor relativo de água das folhas (TRA) foi avaliado diariamente, para cada temperatura de armazenamento, conforme descrito, por Álvares *et al.* (2007).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas, tendo os tratamentos nas parcelas e os tempos de armazenamento nas subparcelas. Foram utilizadas três repetições, sendo cada uma composta de um maço. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e de regressão. Como os tratamentos alcançaram diversos períodos de vida útil, a análise de regressão foi realizada separadamente em cada tratamento. Os modelos foram escolhidos baseados na significância dos coeficientes de regressão utilizando-se o teste-*t*, adotando-se o nível de 5% de probabilidade no coeficiente de determinação e no fenômeno biológico. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de cada variável foi calculado em relação à média.

**3 Resultados e discussão**

O pré-resfriamento com água reduziu a perda de massa fresca das folhas armazenadas sem embalagens PET a 5 °C nas primeiras 24 h de armazenamento; porém, não teve efeito durante o mesmo período de tempo quando estas foram armazenadas a 25 °C (Tabela 1). Nestas folhas, a perda de massa acumulada após 24 h de armazenamento foi sempre superior à das folhas armazenadas a 5 °C, independentemente de terem sido ou não pré-resfriadas (Tabela 1). Folhas a 25 °C tiveram perdas de massa acumulada de 58 e 75% superiores às folhas armazenadas a 5 °C, sem e com pré-resfriamento, respectivamente. A maior perda de massa fresca acumulada a 25 °C deve-se à capacidade superior deste ar em absorver umidade das folhas quando comparado com o ar de armazenamento a 5 °C, em que se tem menor déficit de pressão de vapor entre a superfície da folha e

o ar circundante (FINGER e VIEIRA, 1997; WILLS *et al.*, 2007).

Os teores de clorofila sofreram alterações, sem, no entanto, alterar a aparência visual durante o armazenamento por 24 h a 5 e 25 °C. Porém, na menor temperatura, houve elevação do conteúdo de clorofila após 24 h, independentemente de as folhas terem ou não sofrido pré-resfriamento (Tabela 1). Este aumento pode ser devido à desidratação nas folhas associada ao provável decréscimo na degradação do pigmento em função da baixa temperatura de armazenamento, semelhantemente ao observado em folhas de taioba (SANGANFREDO *et al.*, 2001) e cebola de folha (IMAHORI *et al.*, 2004). Contudo, nas folhas armazenadas a 25 °C, o teor de clorofila se manteve constante nas primeiras 24 h de armazenamento, provavelmente pela maior taxa de degradação do pigmento comparado à das folhas armazenadas a 5 °C (Tabela 1).

O teor relativo de água das folhas sofreu drástica redução nas 24 h de armazenamento, independentemente de ter sido realizado o tratamento de pré-resfriamento (Tabela 1). Todavia, o pré-resfriamento reduziu significativamente a taxa de perda de água das folhas nas duas temperaturas de armazenamento, resultando em folhas mais túrgidas após 24 h, semelhante ao verificado por Álvares *et al.* (2007) ao se determinar o tempo ideal para o pré-resfriamento com água gelada dos maços de salsinha.

A perda de massa das folhas acondicionadas em embalagens PET foi linear, com exceção dos tratamentos com pré-resfriamento e armazenamento a 25 °C em embalagem PET perfurada ou não (Tabela 2). Na folhas armazenadas a 25 °C, houve acúmulo excessivo de água no interior da embalagem devido à intensa transpiração pelas folhas.

A menor taxa de perda de massa para as folhas (0,7%.dia<sup>-1</sup>) e longevidade (18 dias) a 5 °C foi obtida

**Tabela 1.** Valores médios de perda de massa (PM), teor de clorofila e teor relativo de água (TRA) em folhas de salsa (*Petroselinum crispum*) armazenadas sem embalagem, a 5 ou 25 °C, com ou sem pré-resfriamento.

Tratamentos	Característica	Horas após a colheita	Temperatura de armazenamento	
			5 °C	25 °C
Sem pré-resfriamento	PM (%)	24	20,6 <sup>b</sup>	32,6 <sup>a</sup>
Com pré-resfriamento		24	16,2 <sup>b</sup>	28,3 <sup>a</sup>
Sem pré-resfriamento	Clorofila (unidades SPAD)	0	33,1 <sup>Bb</sup>	39,4 <sup>Aa</sup>
		24	36,5 <sup>Ab</sup>	40,8 <sup>Aa</sup>
Com pré-resfriamento		0	34,6 <sup>Ba</sup>	37,1 <sup>Aa</sup>
		24	37,9 <sup>Aa</sup>	39,4 <sup>Aa</sup>
Sem pré-resfriamento	TRA (%)	0	91,2 <sup>Aa</sup>	88,1 <sup>Aa</sup>
		24	68,8 <sup>Ca</sup>	54,9 <sup>Cb</sup>
Com pré-resfriamento		0	93,3 <sup>Aa</sup>	90,8 <sup>Aa</sup>
		24	80,5 <sup>Ba</sup>	73,5 <sup>Bb</sup>

As médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste-*t* a  $p = 0,05$ .

## Nota Científica: Pré-resfriamento e embalagem na conservação de folhas de salsa

ÁLVARES, V. S. et al.

**Tabela 2.** Longevidade, equações de regressão ajustadas e coeficientes de determinação da perda de massa (PM), do teor de clorofila (SPAD) e do teor relativo de água (TRA) em folhas de salsa (*Petroselinum crispum*) acondicionadas em embalagens PET em função do tempo pós-colheita (TE), nos respectivos tratamentos<sup>(1)</sup>, no armazenamento a 5 °C por até 18 dias e a 25 °C por até 4 dias.

	Armazenamento (°C)	Tratamentos <sup>(1)</sup>	Regressões	R <sup>2</sup>	Vida de prateleira (dias)
PM (%)	5	T1	$\hat{Y} = 2,422 \cdot TE$	0,99	8
		T2	$\hat{Y} = 5,937 \cdot TE$	0,98	4
		T3	$\hat{Y} = 1,452 \cdot TE$	0,91	14
		T4	$\hat{Y} = 0,697 \cdot TE$	0,97	18
	25	T1	$\hat{Y} = 6,338 \cdot TE$	0,99	3
		T2	$\hat{Y} = 3,925 \cdot TE$	0,99	3
		T3	$\hat{Y} = 4,08$	-	4
		T4	$\hat{Y} = 4,51$	-	4
Unidades SPAD	5	T1	$\hat{Y} = 33,66$	-	8
		T2	$\hat{Y} = 34,92$	-	4
		T3	$\hat{Y} = 33,92$	-	14
		T4	$\hat{Y} = 33,73$	-	18
	25	T1	$\hat{Y} = 38,319 - 3,808 \cdot TE$	0,70	3
		T2	$\hat{Y} = 37,856 - 3,210 \cdot TE$	0,69	3
		T3	$\hat{Y} = 39,227 - 4,053 \cdot TE$	0,80	4
		T4	$\hat{Y} = 36,858 - 2,506 \cdot TE$	0,89	4
TRA (%)	5	T1	$\hat{Y} = 92,292 - 1,534 \cdot TE$	0,76	8
		T2	$\hat{Y} = 94,861 - 2,937 \cdot TE$	0,95	4
		T3	$\hat{Y} = 96,978 - 1,318 \cdot TE$	0,82	14
		T4	$\hat{Y} = 97,581 - 0,444 \cdot TE$	0,70	18
	25	T1	$\hat{Y} = 91,417 - 5,865 \cdot TE$	0,75	3
		T2	$\hat{Y} = 91,981 - 6,640 \cdot TE$	0,82	3
		T3	$\hat{Y} = 94,706 - 2,994 \cdot TE$	0,88	4
		T4	$\hat{Y} = 96,211 - 1,889 \cdot TE$	0,93	4

<sup>(1)</sup>T1 = sem pré-resfriamento, com embalagem perfurada; T2 = sem pré-resfriamento, com embalagem não perfurada; T3 = com pré-resfriamento, com embalagem perfurada e T4 = com pré-resfriamento, com embalagem não perfurada; (-) R<sup>2</sup> não significativo. \*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. \*\*\*Significativo a 10% de probabilidade pelo teste F.

no tratamento com pré-resfriamento e embalagem PET não perfurada (Tabela 2). Nesta mesma temperatura de armazenamento, o tratamento com PET não perfurado sem pré-resfriamento promoveu maior taxa de perda de massa (5,9%.dia<sup>-1</sup>) e menor longevidade (4 dias), o que pode estar relacionado à maior temperatura no interior da embalagem, visto que as perfurações permitem maior dissipação do calor gerado pelo produto. Ben-Yehoshua (1987) propôs que a maior respiração dos produtos hortícolas decorrente da alta temperatura ocasiona aumento do déficit de pressão de vapor do ar e, conseqüentemente, a transpiração dos ambientes saturados de vapor de água, como aquele que ocorre no interior da embalagem PET não perfurada contendo as folhas com o calor de campo elevado.

Quando os maços de salsa foram mantidos a 5 °C, não foi detectada degradação de clorofila das folhas, independentemente do uso ou não da embalagem PET (Tabela 2). Todavia, quando armazenados a 25 °C, houve queda linear no conteúdo de clorofila, com taxas mais elevadas para as folhas armazenadas em embalagens

perfuradas de 3,8 e 4,1 unidades SPAD por dia, sem e com pré-resfriamento, respectivamente (Tabela 2). Nesta temperatura de armazenamento, a menor taxa de degradação de clorofila – 2,5 unidades SPAD por dia – foi obtida para as folhas armazenadas com pré-resfriamento em embalagem não perfurada. A redução da temperatura de armazenamento foi o principal fator para reduzir a degradação da clorofila; entretanto, em condições de temperatura ambiente, o pré-resfriamento associado ao uso de embalagem não perfurada mostrou-se mais eficiente em retardar o amarelecimento das folhas. É provável que a embalagem não perfurada tenha permitido acúmulo de CO<sub>2</sub> e redução do O<sub>2</sub>, criando uma atmosfera modificada, reduzindo provavelmente a produção e a ação do etileno, bem como de enzimas responsáveis pela degradação da clorofila. Em brócolos, a presença de etileno estimulou a ação de clorofilase, Mg-dequetalase e peroxidase, ligadas ao processo de perda da cor verde dos floretes (COSTA et al., 2005).

O teor relativo de água decresceu linearmente, independentemente do tratamento utilizado, nos maços

**Nota Científica: Pré-resfriamento e embalagem na conservação de folhas de salsa**ÁLVARES, V. S. *et al.*

armazenados a 25 °C, sem pré-resfriamento, com ou sem furos na embalagem PET, resultando na perda de 5,9 e 6,6% em um dia, respectivamente (Tabela 2). Portanto, as elevadas taxas de perda de massa fresca dos maços não pré-resfriados foram decorrentes principalmente da perda de água para o ambiente.

O pré-resfriamento foi eficiente em reduzir a desidratação das folhas armazenadas em embalagens PET, independentemente da temperatura de armazenamento; porém, a 5 °C, teve maior efeito em manter o teor de água nas folhas (Tabela 2). Nesta temperatura, a menor taxa de perda de água foi de 0,4% por dia para os maços pré-resfriados e armazenados em PET sem perfuração, seguida de 1,3% por dia para a embalagem PET perfurada. A utilização do pré-resfriamento com água gelada mostrou-se eficiente em reduzir a perda de água independentemente da temperatura de armazenamento.

**4 Conclusões**

O pré-resfriamento de salsa reduziu a perda de massa e retardou o início da perda de turgidez das folhas. Maços pré-resfriados e colocados em embalagens PET com ou sem perfuração tiveram maior vida de prateleira quando armazenados a 5 °C. O efeito benéfico do pré-resfriamento foi acentuadamente reduzido ao armazenarem-se os maços a 25 °C. O aumento da vida de prateleira resultou da redução da perda de massa, da degradação de clorofila e da queda na taxa de desidratação do produto.

**Agradecimentos**

Ao CNPq, pela concessão de Bolsa de Doutorado à Virgínia de Souza Álvares.

**Referências**

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

BEN-YEHOSHUA, S. Transpiration, water stress, and gas exchange. In: WEICHMANN, J. (Ed). **Postharvest physiology of vegetables**. New York: Marcel Dekker Inc., 1987. p. 113-170.

BROSNAN, T.; SUN, D. W. Precooling techniques and applications for horticultural products – a review. **International Journal of Refrigeration**, Oxford, v. 24, n. 2, p. 154-170, 2001.

COSTA, M. L.; CIVELLO, P. M.; CHAVES, A. R.; MARTÍNEZ, G. A. Effect of ethephon and 6-benzylaminopurine on chlorophyll degrading enzymes and a peroxidase-linked chlorophyll bleaching during post-harvest senescence of broccoli (*Brassica oleracea* L.) at 20 °C. **Postharvest Biology and Technology**, Oxford, v. 35, n. 2, p. 191-199, 2005.

DEL AGUILA, J. S.; HEIFFIG, L. S.; JACOMINO, A. P.; SASAKI, F. F.; KLUGE, R. A.; ORTEGA, E. M. M. O. Qualidade de rabanete minimamente processado e armazenado em embalagens com atmosfera modificada passiva e refrigeração. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 9, n. 1, p. 19-24, 2006.

FINGER, F. L.; ENDRES, L.; MOSQUIM, P. R.; PUIATTI, M. Physiological changes during postharvest senescence of broccoli. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 9, p. 1565-1569, 1999.

FINGER, F. L.; VIEIRA, G. **Controle da perda pós-colheita de água em produtos hortícolas**. Viçosa: UFV, 1997. 29 p. (Caderno didático, 19).

GAST, K. L. B.; FLORES, R. A. **Precooling produce: fruits & vegetables**. Manhattan: Kansas State University, Cooperative Extension Service, 1991. 8 p.

IMAHORI, Y.; SUZUKI, Y.; UEMURA, K.; KISHIOKA, I.; FIJIWARA, H.; UEDA, Y.; CHACHIN, K. Physiological and quality responses of Chinese chive leaves to low oxygen atmosphere. **Postharvest Biology and Technology**, Oxford, v. 31, n. 3, p. 295-303, 2004.

PACHECO, E. B.; HEMAIS, C. A. Mercado para produtos reciclados à base de PET/HDPE/Ionômero. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, São Carlos, v. 9, n. 4, p. 59-64, 1999.

SANGANFREDO, R.; FINGER, F. L.; BARROS, R. S.; MOSQUIM, P. R. Influência do momento da colheita sobre a deterioração pós-colheita em folhas de taioba. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 316-319, 2001.

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**, Oxford, v. 10, n. 1, p. 59-65, 1997.

VILELA, N. J.; LANA, M. M.; NASCIMENTO, E. F.; MAKISHIMA, N. O peso da perda de alimentos para a sociedade: o caso das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 141-143, 2003.

WILLS, R.; McGLASSON, B.; GRAHAM, D.; JOYCE, D. **Postharvest: an introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamentals**. 5. ed. Wallingford: CABI, 2007. 227 p.