

Conservação e fisiologia pós-colheita de folhas de Capuchinha (*Tropaeolum majus* L.)

RIBEIRO, W.S.¹; BARBOSA, J.A.²; COSTA, L.C.³; BRUNO, R.L.A.²; ALMEIDA, E.I.B.¹; SILVA, K.R.G.⁴; BRAGA JÚNIOR, J.M.⁵; BEZERRA, A.K.D.¹

¹Graduado em agronomia da Universidade Federal da Paraíba - CCA/Areia-PB – e-mail: wellingtisouto@yahoo.com.br;

²Professor da Universidade Federal da Paraíba – CCA/Areia-PB; ³Graduando em agronomia da Universidade Federal da Paraíba - CCA/Areia-PB; ⁴Bióloga, bolsista do Programa PNPD/CAPES - CCA/Areia-PB – e-mail: katrgs@gmail.com; ⁵Doutorando em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba – CCA/Areia-PB – E-mail: joel-braga@hotmail.com

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar a vida útil pós-colheita de folhas de Capuchinha (*Tropaeolum majus* L.) embaladas com filme PVC de baixa densidade e proteínas nas concentrações de 1, 3 e 5%. O experimento foi conduzido no Laboratório de Química e Bioquímica do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) Areia - PB. As folhas de Capuchinha colhidas no CCA foram levadas imediatamente ao Laboratório de Química e Bioquímica, para pré-seleção, desinfestação em água clorada contendo 100mg.L⁻¹ de cloro ativo, e seca à temperatura ambiente. Após o controle fitossanitário, as folhas foram submetidas aos seguintes tratamentos: solução de proteína nas concentrações de 1, 3 e 5%, filme PVC de baixa densidade e a testemunha sem recobrimento. As folhas foram armazenadas durante cinco dias em temperatura média de 26 - 29°C e umidade relativa média de 59,5 - 71,5% e outra parte foi armazenada em câmara fria com temperatura média de 12 ± 0,5°C e umidade relativa média de 95 ± 3%. Durante o período de armazenamento as folhas foram avaliadas quanto à perda de massa fresca, determinação de ácido ascórbico, sólidos solúveis e acidez titulável. O armazenamento durante quatro dias sob refrigeração a temperatura média de 12 ± 0,5°C associada ao recobrimento com filme PVC mostrou melhores resultados na conservação da vida útil pós-colheita das folhas de Capuchinha.

Palavras-chave: comprimento, diâmetro, rendimento.

ABSTRACT: Conservation and postharvest physiology of leaves Capuchin (*Tropaeolum majus* L.). This study aimed to evaluate the shelf-life of Capuchin sheets (*Tropaeolum majus* L.) packed with plastic wrap and low density proteins at concentrations of 1, 3 and 5%. The experiment was conducted at the Laboratório de Química e Bioquímica and the Centro de Ciências Agrárias (CCA) of the Universidade Federal da Paraíba (UFPB) Areia - PB. Capuchin leaves harvested in the CCA were taken immediately to the Laboratório de Química e Bioquímica, for pre-screening, disinfection in chlorinated water containing 100mg.L⁻¹ of active chlorine, and dried at room temperature. After spraying, the leaves were treated as follows: protein solution at concentrations of 1, 3 and 5%, low density plastic wrap and uncoated witness. The leaves were stored for five days in average temperature from 26 to 29°C and relative humidity from 59.5 to 71.5% and another part was stored in cold with average temperature of 12 ± 0.5°C and relative humidity of 95 ± 3%. During the storage period the leaves were evaluated for weight loss, determination of ascorbic acid, soluble solids and titratable acidity. Storage for four days under refrigeration at an average temperature of 12 ± 0.5°C associated with PVC film coating showed better results in the conservation of shelf-life of Capuchin sheets.

Key words: length, diameter, yield.

INTRODUÇÃO

Tropaeolum majus L. pertence à família Tropaeolaceae, é uma trepadeira anual semi-perene, de hábito herbáceo, com caule circular, folhas inteiras, peltadas, alternas e verdes, com flores axilares em forma de campânula, zigomorfa, cíclicas e hermafroditas grandes e vistosas, variando do amarelo ao vermelho (MARTINS et al., 1994). É conhecida popularmente por Capuchinha, Chaguinha, Flor do sangue, Agrião do México, Capuchinha grande, Nastúrcio. As flores de capuchinha têm sabor apimentado, semelhante ao agrião devido à presença de compostos sulfurados. Os botões florais e os frutos, preparados em picles têm gosto semelhante à alcaparra. Atualmente é muito utilizada pelos restaurantes, que servem suas folhas e flores em saladas frescas, nutritivas e atraentes (MARTINS et al., 1994).

As flores comestíveis não apresentam contra-indicação para os seres humanos, havendo, muitas maneiras de utilizá-las na culinária (PRÉSTAMO & MANZANO, 1993). No entanto, o Brasil ainda não tem a tradição no uso de flores como alimento.

Além da importância na alimentação, também destacam-se as propriedades medicinais da Capuchinha como, antiepasmódica, antiescorbútica, anticéptica, antibiótico natural, estimulante do bulbo capilar, expectorante, dentre outros. A mesma também é usada em algumas receitas e práticas medicamentosas como formas alternativas de medicação com um custo menor e maior acessibilidade (DEMATTI & COAN, 2004; FONT QUER, 1993; CORRÊA, 1926).

Dessa forma, a utilização de plantas medicinais nos programas de atenção primária à saúde pode ser uma alternativa terapêutica eficaz e de baixo custo devido a relativa facilidade para aquisição das plantas e a compatibilidade cultural do programa com a população atendida (MATOS, 1994).

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo verificar a eficiência da utilização de revestimentos associados a diferentes condições de armazenamento na conservação da vida útil pós-colheita das folhas de *Tropaeolum majus* L.

MATERIAL E MÉTODO

Localização do experimento e Matéria Prima

O experimento foi conduzido no Laboratório de Química e Bioquímica (LQB) do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), sendo as folhas de Capuchinha (*Tropaeolum majus* L.) colhidas no CCA.

Procedimento Experimental

As folhas de Capuchinha foram colhidas nas primeiras horas da manhã, sendo imediatamente conduzidas ao LQB para seleção, descartando-se aquelas com defeitos físicos, fisiológicos e/ou fitopatogênicos.

Em seguida, as folhas passaram por um tratamento de desinfestação sendo mergulhadas por 3 minutos em água clorada contendo 100mg. L⁻¹ de cloro ativo, e secas à temperatura ambiente. Após o controle fitossanitário, as folhas foram submetidas aos seguintes tratamentos: solução de proteína nas concentrações de 1, 3 e 5%, filme PVC de baixa densidade e sem recobrimento (testemunha). As formulações das proteínas foram preparadas por aquecimento com agitação das suspensões até 70°C, de modo a ocorrer a geleificação; permanecendo em repouso à temperatura ambiente ($\pm 25^\circ\text{C}$) até resfriar. Após a pulverização das folhas com as três concentrações das soluções de proteína, as mesmas foram acomodadas em bancada até secar. Posteriormente, parte das folhas foram acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido e colocadas em bancadas à temperatura ambiente (temperatura média de 26 - 29°C e umidade relativa média de 59,5 - 71,5%) e outra parte foi armazenada em câmara fria (temperatura média de $12 \pm 0,5^\circ\text{C}$ e umidade relativa média de $95 \pm 3\%$).

Durante o período de armazenamento sob refrigeração (quatro dias) e ambiente (três dias) as folhas foram submetidas às seguintes avaliações:

Avaliações físicas

Perda de massa fresca - Determinada em balança semianalítica, modelo MRK 3100 com precisão de $\pm 0,01\text{g}$. Os dados foram coletados diariamente durante o período de armazenamento e os resultados foram expressos em gramas (g).

Avaliações físico-químicas

Sólidos solúveis (SS) - O conteúdo de sólidos solúveis foi determinado no suco homogeneizado utilizando-se refratômetro digital (PR - 100, Palette, Atago Co., LTD., Japan) com compensação automática de temperatura. Os teores foram registrados com precisão de 0,1% a 25 °C conforme Kramer (1973) e os resultados expressos em porcentagem (%).

Acidez titulável (AT) - Determinada utilizando-se 1g de material diluído em 50 ml de água destilada submetida à titulação com NaOH 0,1 N, com resultados expressos em % de ácido cítrico (AOAC, 1995).

Relação SST/AT - Obtida através do quociente entre as duas variáveis acima descritas (SS/AT).

Avaliação subjetiva

A mesma foi determinada por atribuição de notas durante todo o período de armazenamento seguindo os critérios: cor, escurecimento e aparência geral; adotando-se um índice de avaliação (notas) variando de 1 a 3 onde; (1) máximo valor comercial; (2) escurecimento e sinais de murcha inicial; (3) inviável para comercialização (Figura 01).

Análise Estatística

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x5 (tratamento x tempo de armazenamento) na parcela principal e duas condições de armazenamento (condições ambientais e refrigeradas a 12 °C) na subparcela, com três repetições e dez folhas por parcela.

RESULTADO E DISCUSSÃO

As folhas de Capuchinha (*Tropaeolum majus* L.) sob condição de armazenamento refrigerado, obtiveram nota 1 (máximo valor comercial) do dia 0 (Dia 0) ao 2 (Dia 2) para todos os tratamentos testados (Tabela 1), apresentando folhas com

aparência vistosa, fresca e coloração forte.

No terceiro dia (Dia 3) de armazenamento, as folhas submetidas ao recobrimento com Proteína a 1, 3, 5% e tratamento controle, na mesma condição de armazenamento, apresentaram pequenos pontos escurecidos e com início de murcha, recebendo nota 2 em sua avaliação (Tabela 1).

Ao quarto dia (Dia 4) de armazenamento refrigerado, apenas o tratamento com Filme plástico de baixa densidade expressaram pequenos sinais de escurecimento e murcha, recebendo nota 2 em sua avaliação. Os demais tratamentos apresentavam-se totalmente impróprios, recebendo nota 3 (Tabela 1).

As folhas de Capuchinha (*Tropaeolum majus* L.), submetidas às condições ambientais também receberam nota 1 no dia 0 (Dia 0), apresentando aparência vistosa, com aparência fresca e coloração forte (Tabela 1). No 1º dia, apenas as folhas submetidas ao recobrimento com filme e o tratamento controle continuaram com cor forte e aparência fresca, tendo recebido nota 1. Os demais tratamentos apresentavam pequenos pontos escurecidos e com início de murcha, sendo atribuída nota 2.

No segundo dia de armazenamento



FIGURA 1. Notas para avaliação subjetiva de folhas de Capuchinha *Tropaeolum majus* L. colhidas no Centro de Ciências Agrárias.

TABELA 1. Avaliação subjetiva de folhas de Capuchinha *Tropaeolum majus* L. armazenadas sob refrigeração e condições ambientais e submetidas a tratamento com proteína a 1, 3 e 5% e filme plástico. Areia – PB. 2010.

TRATAMENTOS	CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO								
	REFRIGERADO					AMBIENTE			
	DIAS								
	0	1	2	3	4	0	1	2	3
NOTAS									
Controle	1	1	1	2	3	1	1	2	3
Proteína 1%	1	1	1	2	3	1	2	3	3
Proteína 3%	1	1	1	2	3	1	2	3	3
Proteína 5%	1	1	1	2	3	1	2	3	3
Filme	1	1	1	1	2	1	1	1	2

ambiente, apenas o tratamento com filme plástico de baixa densidade permaneceu com nota 1 em sua avaliação. O tratamento controle apresentava sinais significativos de murcha e escurecimento recebendo nota 2, os demais tratamentos apresentavam-se totalmente impróprios, recebendo 3 em sua avaliação (Tabela 1).

Ao terceiro dia de armazenamento, em condição ambiental, apenas o tratamento com filme manteve-se em condições de avaliação, entretanto, com sinais significativos de murcha e escurecimento recebendo nota 2 e, os demais tratamentos apresentavam-se totalmente impróprios para a comercialização (Tabela 1).

O tempo de conservação das características físicas das folhas, proporcionado pelos tratamentos é um fator importante a ser considerado, visto que, a aparência das folhas é um importante atributo de qualidade, que determina a escolha do consumidor.

Produtos de coloração forte, brilhante e de aparência vistosa são os preferidos (Tabela 1).

De acordo com a Figura 1, observa-se que a redução da massa fresca em relação ao período de armazenamento foi menos significativa para as folhas submetidas ao tratamento com filme PVC de baixa densidade em ambas as condições de armazenamento. Já as folhas tratadas com proteína a 1 e 3% e armazenadas sob refrigeração produziram a maior perda de massa fresca durante o período. A mesma tendência pode ser observada no armazenamento ambiente, no qual as folhas tratadas com proteína a 1, 3 e também a 5% apresentaram maior perda de massa fresca, enquanto às submetidas a recobrimento com filme PVC de baixa densidade obtiveram menor perda de massa fresca em comparação com os demais tratamentos (Figura 2). De acordo com os dados observados, pode-se inferir que as folhas de Capuchinha submetidas a

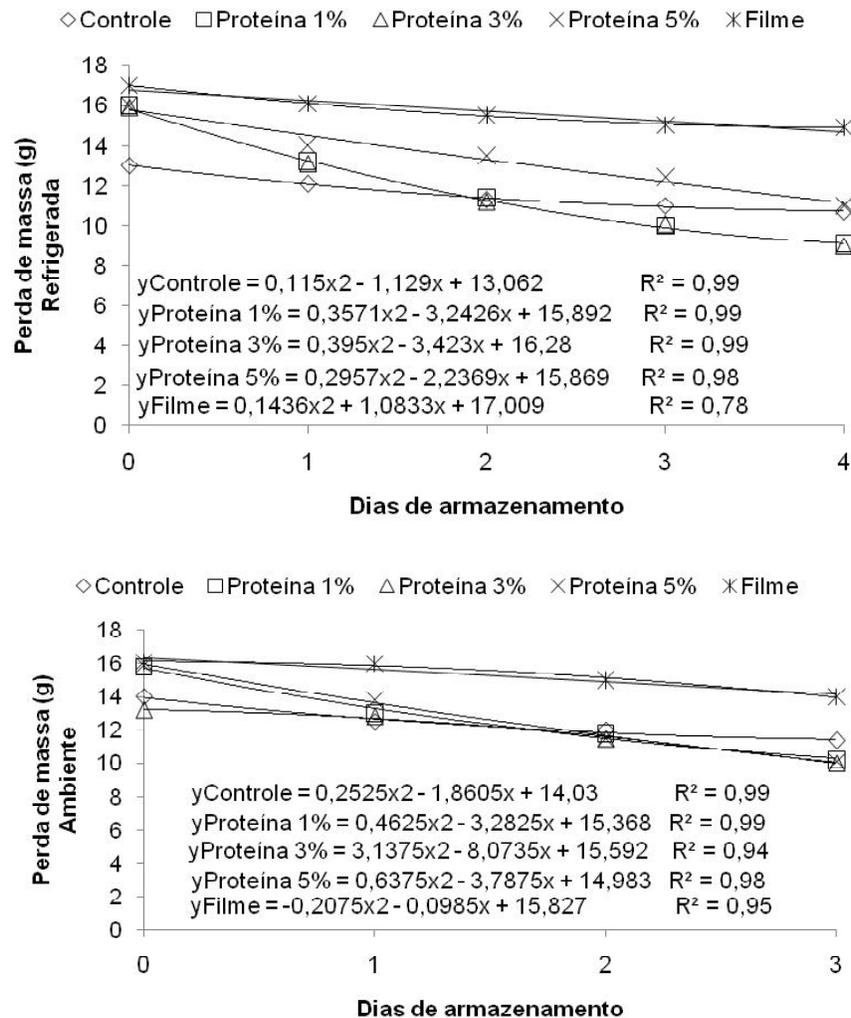


FIGURA 2. Perda de massa fresca em folhas de *Tropaeolum majus* L. armazenadas sob refrigeração e condições ambientais e submetidas a tratamento com proteína a 1%, 3%, 5% e Filme Plástico. Areia – PB. 2010. [Loss of fresh weight in leaves of *Tropaeolum majus* L. and stored under refrigeration and environmental conditions and subjected to treatment with Protein 1%, 3%, 5% and Plastic Film.

tratamento com filme PVC de baixa densidade e mantidas sob refrigeração a $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ por 4 dias após a colheita, apresentam maior longevidade comparativamente aos demais tratamentos mantidos sob condições ambientais, os quais apresentaram-se murchos e impróprios para a comercialização já a partir do primeiro dia de armazenamento (Figura 2).

Após a colheita das hortaliças, há uma interrupção do suprimento de água para o órgão vegetal e, assim, a perda de água subsequente por transpiração determina, em grande parte, as perdas quantitativas e qualitativas desses produtos. O murchamento e enrugamento de frutos e hortaliças são os sintomas iniciais da excessiva perda de água, a qual pode ocorrer em poucas horas ou dias, dependendo do produto e das condições de temperatura e umidade do ar. Além disso, há estímulo

à deterioração dos produtos em virtude do aumento da taxa de algumas reações de origem predominantemente catabólica, como elevação da produção de etileno e degradação de clorofila (FINGER & VIEIRA, 1997).

De acordo com os dados da Figura 3 verifica-se que os teores de sólidos solúveis (SS) apresentaram ligeira queda para os tratamentos submetidos à refrigeração durante o período de armazenamento, as folhas submetidas ao tratamento com proteína e filme PVC de baixa densidade conservaram os teores de SS durante o período de armazenamento. Quanto às folhas acondicionadas em ambiente natural, observou-se a mesma tendência de comportamento decrescente, sendo que os coeficientes oscilaram de 0,44 a 0,97. Para os coeficientes inferiores a 0,60 optou-se por unir os

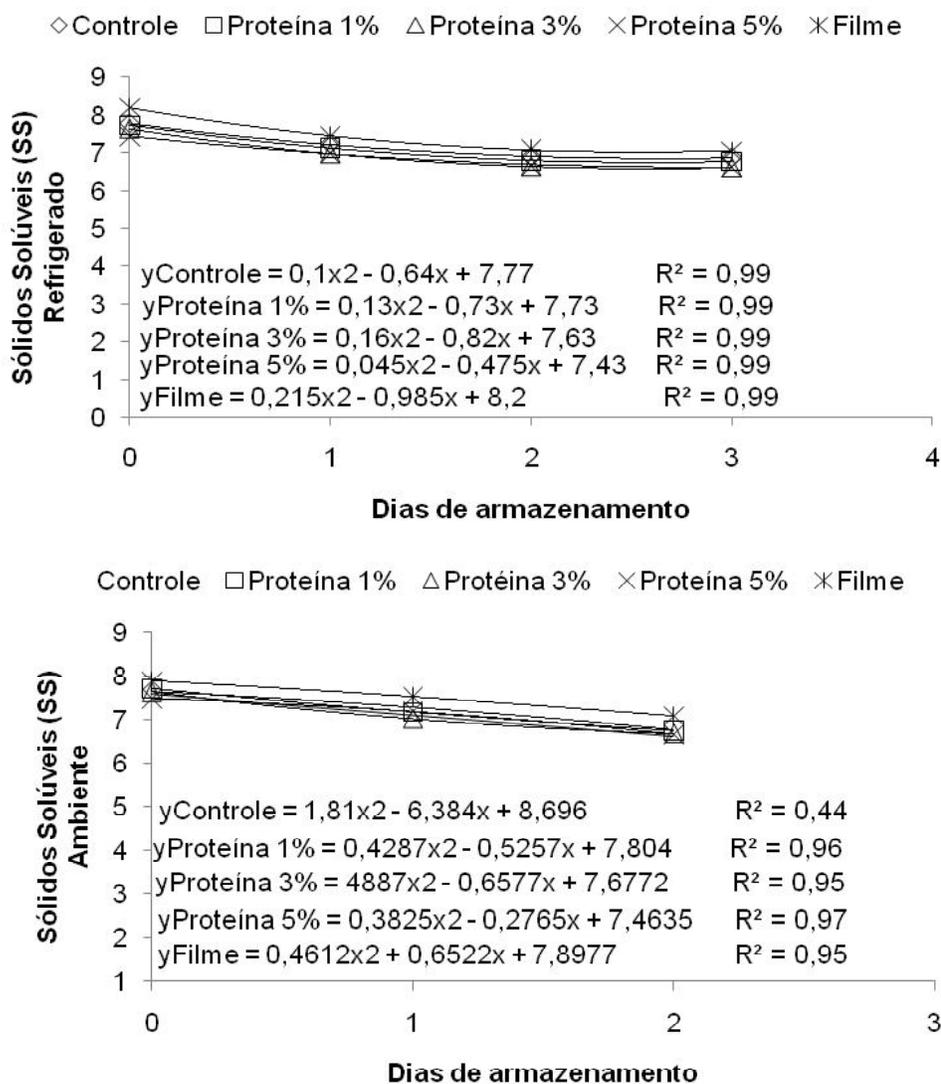


FIGURA 3. Sólidos solúveis (SS) em folhas de *Tropaeolum majus* L. armazenadas sob refrigeração e condições ambientais e submetidas a tratamento com proteína a 1%, 3%, 5% e Filme Plástico. Areia – PB. 2010. [Soluble solids (SS) in leaves of *Tropaeolum majus* L. and stored under refrigeration and environmental conditions and subjected to treatment with Protein 1%, 3%, 5% and Plastic Film. Areia – PB. 2010.]

pontos. Vale ressaltar, que a curva representativa do filme PVC de baixa densidade manteve uma discreta distância entre as demais curvas (tratamentos), mostrando-se, assim, superior comparativamente aos tratamentos testados.

Esses valores corroboram com os encontrados por Sigrist (2002), observando a influência de diferentes filmes flexíveis na qualidade pós-colheita de couve-flor Luna e rúcula minimamente processada, concluindo que a utilização de filmes influenciou muito pouco os teores de sólidos solúveis. Comportamento semelhante foi observado nos tratamentos submetidos a condições ambientais, onde os teores de sólidos

solúveis apresentaram comportamento decrescente durante todo o período de armazenamento.

De acordo com a figura 4, o teor de ácido oxálico nas folhas de Capuchinha para os tratamentos submetidos à refrigeração apresentou resposta decrescente na maioria dos tratamentos durante o armazenamento, por outro lado, quando as folhas foram pulverizadas com 5% de proteína no terceiro dia de armazenamento, as mesmas apresentaram os maiores teores de ácido oxálico.

Quando as folhas de Capuchinha foram acondicionadas em ambiente natural observou-se que após pulverização com proteína a 1 e 5% produziram

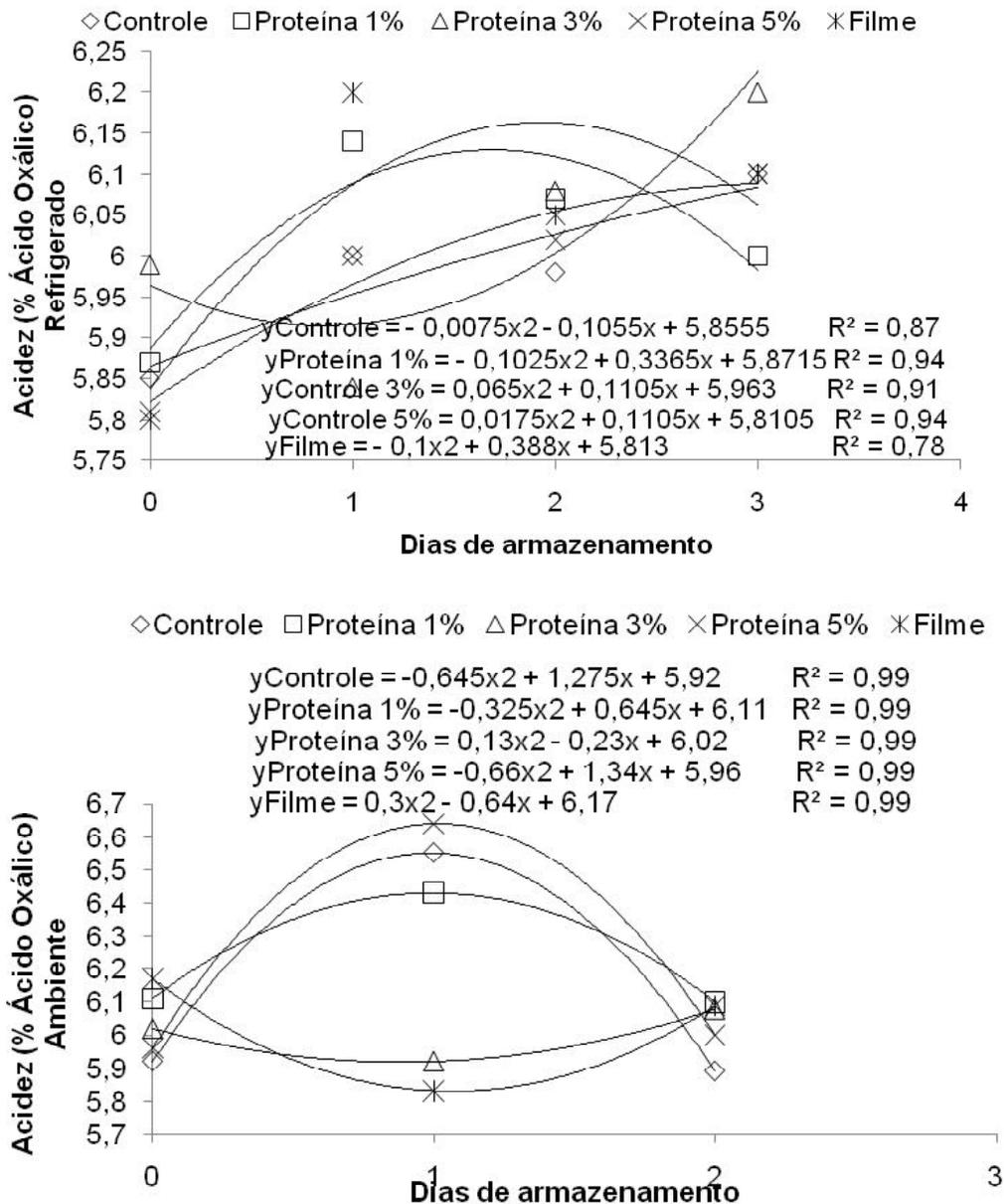


FIGURA 4. Acidez (% Ácido Oxálico) em folhas de *Tropaeolum majus* L. armazenadas sob refrigeração e condições ambientais e submetidas a tratamento com Proteína a 1%, 3%, 5% e Filme Plástico. Areia – PB. 2010. [Acidity (% Oxalic Acid) in leaves of *Tropaeolum majus* L. and stored under refrigeration and environmental conditions and subjected to treatment with Protein 1%, 3%, 5% and Plastic Film. Areia – PB. 2010.]

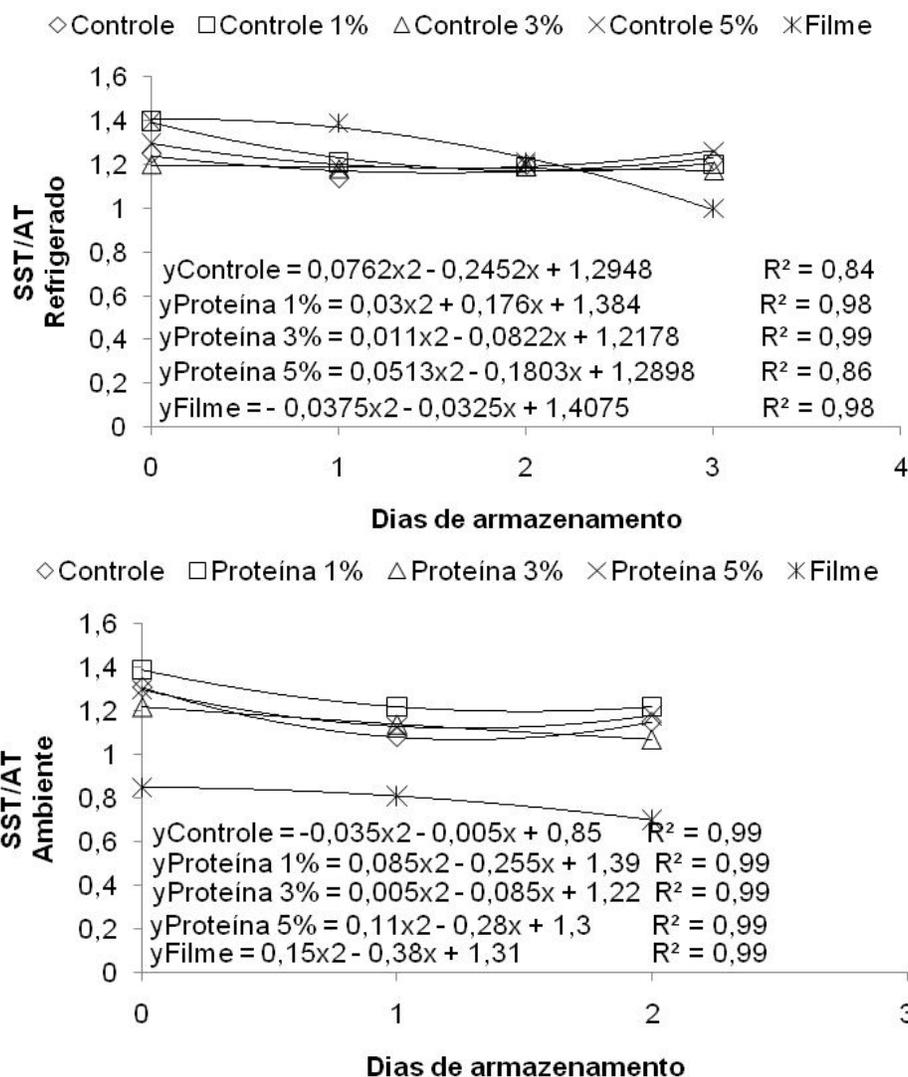


FIGURA 5. Relação SST/AT em folhas de *Tropaeolum majus* L., armazenadas sob refrigeração e condições ambientais e submetidas a tratamento com proteína a 1%, 3%, 5% e Filme Plástico. Areia – PB. 2010. [Relation TA/SS leaves of *Tropaeolum majus* L., stored under refrigeration and environmental conditions and subjected to treatment with Protein 1%, 3%, 5% and plastic film. Areia – PB. 2010]

maior porcentagem de ácido oxálico com um dia de armazenamento. O mesmo comportamento ocorreu com as folhas controle, sendo, assim, essas proteínas indicadas para a obtenção de maiores teores de ácido oxálico quando as folhas estiverem acondicionadas em ambiente natural.

Esses dados estão de acordo com os valores encontrados por Rinaldi et al. (2009), observando os efeitos da relação embalagem/temperatura no armazenamento de repolho minimamente processado. A redução na acidez, provavelmente é devido à atividade metabólica que leva a um aumento no consumo dos ácidos orgânicos e radicais ácidos que compõem a parede celular. Segundo Ferri (2000) a queda nos teores de acidez durante o armazenamento pode ser devido, em parte, ao consumo de moléculas ácidas, em especial os

ácidos orgânicos durante o processo de respiração (Figura 4).

A Figura 5 indica que a relação acidez titulável (AT) e sólidos solúveis (SS) nos tratamentos sob refrigeração decresceu durante o período de armazenamento, apresentando um comportamento quadrático, onde os coeficientes de determinação oscilaram de 0,84 a 0,98. Assim, denota-se que as folhas tratadas com filme PVC apresentaram maior relação SS/AT com um dia de armazenamento, reduzindo a partir daí, enquanto para os demais tratamentos sob refrigeração, praticamente não se observou grandes variações ao longo do armazenamento. Com relação aos tratamentos submetidos às condições ambientais, os menores valores da relação SST/AT foram observados nas folhas pulverizadas com filme PVC ao longo de todo

o processo; enquanto para os demais tratamentos, o comportamento foi praticamente o mesmo, podendo-se destacar que as folhas pulverizadas com solução protéica a 1% produziram a maior relação SST/AT durante o armazenamento. No geral, todos os tratamentos tiveram os dados ajustados a modelo quadrático, com os coeficientes de determinação variando de 0,84 a 0,99 (Figura 5).

CONCLUSÃO

A utilização de filme PVC de baixa densidade associado ao armazenamento refrigerado mantém as características físicas e físico-químicas adequadas para a comercialização das folhas de Capuchinha por todo o período de armazenamento avaliado.

REFERÊNCIA

- Association of Official Analytical Chemistry - AOAC. **Official methods of analysis**. 15 ed. Washington, 1995.
- CORRÊA, M.P.; 1926. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. v. 1. p. 4.330.
- DEMATTI MESP; COAN RM. 2004. **Jardins com plantas medicinais**. Jaboticabal: FUNEP. p. 274.
- FERRI, V.C. **Controle da maturação e conservação de caquis (*Diospyrus kaki*, L.) cultivar fuyu**. Pelotas, 2000. p. 73. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).
- FINGER, F. L., VIEIRA, G. **Controle da perda pós-colheita de água em produtos hortícolas**. 1997. 29p. (Mestrado em Fitotecnia). Viçosa, MG:UFV.
- FONT QUER P. 1993. **Plantas medicinais: el dioscórides renovado**. Barcelona: Editorial Labor S.A., Tomo II, 637p.
- Kramer, A. Fruits and vegetables. In: Kramer, A.; Twigg, B.A. Quality control for the food industry. **Connecticut: Avi Publishing Company**, v. 2, p. 157-227. 1973.
- MARTINS, E.R.; CASTRO, D.M.; CASTELLANI, D.C.; DIAS, J.E. 1994. **Plantas medicinais**. Viçosa: UFV. 220p.
- MATOS, F.J. 1994. **Farmácias vivas: sistema de utilização de plantas medicinais projetado para pequenas comunidades**. 2.ed. Fortaleza: EUFC.
- PRÉSTAMO, G.; MANZANO, P. Peroxidases of selected fruits and vegetables and the possible use of ascorbic acid as antioxidant. **HortScience** v.28, p. 48-50. 1993.
- SIGRIST, J. M. M.. **Estudos Fisiológicos e Tecnológicos de Couve-Flor e Rúcula minimamente processados**. 2002. 112 p. (Doutorado em Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, São Paulo.
- RINALDI, M. M.; BENEDETTI, B. C.; SARANTÓPOULOS, C. I. G.L.; MORETTI, C.L. Estabilidade de repolho minimamente processado sob diferentes sistemas de embalagem. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.29, n.2, p. 310-315, 2009.