

Diferentes cortes e embalagens no processamento mínimo de chuchu

Simone Priscila Bottega¹ Jerusa Rech⁽¹⁾ Katiuça Sueko Tanaka² Aline Baptista Borelli⁽¹⁾
Carla Regina Baptista Gordin⁽¹⁾ Silvana de Paula Quintão Scaloni³

Resumo: O processamento mínimo de frutas e hortaliças é definido como sendo a operação que elimina as partes não comestíveis dos mesmos, sem que o vegetal perca a condição de produto fresco. Objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade e o tempo de conservação de chuchu minimamente processado submetido a diferentes tipos de cortes e embalagens, sob armazenamento refrigerado. Os frutos de chuchu (*Sechium edule*) foram obtidos no comércio local de Dourados/MS. Foram lavados em água corrente com detergente neutro e imersos em solução de hipoclorito de sódio a 2% por 5 minutos, logo após os chuchus foram descascados e novamente sanitizados. O processamento mínimo foi realizado manualmente em cubos e fatias. Porções de aproximadamente 180 g de cada tipo de corte foram acondicionadas nas embalagens de polietileno com tampa e bandejas de poliestireno envoltas por filme de PVC de 17 µm para a avaliação da qualidade de chuchu minimamente processado. O armazenamento foi realizado em câmara fria regulada a $5,5 \pm 1$ °C por seis dias. Avaliaram-se, a cada dois dias, a firmeza, teores de sólidos solúveis totais e vitamina C, perda de massa e acidez titulável. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey para comparação de médias, a 5% de probabilidade. Não se observou influência da interação entre os tratamentos e o tempo de armazenamento sobre as variáveis estudadas. O chuchu minimamente processado, submetido a diferentes tipos de cortes e embalagens mantém a sua qualidade até o sexto dia de armazenamento.

Palavras-chave: minimamente processado, pós-colheita, qualidade, *Sechium edule* Swartz.

Different cuts and packs in minimal processing of chayote

Abstract: Minimal processing of fruits and vegetables is defined as the operation that removes the inedible parts thereof without the vegetable miss the condition of fresh product. The objective of this study was to evaluate the quality and shelf-life of minimally processed chayote subjected to different types of cuts and packages in cold storage. The fruit of chayote (*Sechium edule*) were collected on the spot trade in Dourados / MS. Were washed in running water with mild and immersed in sodium hypochlorite, 2% detergent for 5 minutes, after the chuchus were stripped and sanitized again. Minimal processing was performed manually diced and sliced. Portions of about 180 g of each type of cut were packed in polyethylene bags with cover and polystyrene trays wrapped in PVC film of 17 µm for assessing the quality of minimally processed chayote. They were stored in cold chamber at 5.5 ± 1 °C for six days. It was assessed every two days, firmness, total soluble solids and vitamin C, weight loss and acidity. The results were submitted to ANOVA and Tukey's test for comparison of means at

¹ Engenheira Agrônoma. Mestre em Agronomia (UFGD). Doutoranda do programa de pós-graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal da Grande Dourados –MS. sibottega@hotmail.com; jerusarech@hotmail.com; alineborelli@hotmail.com; carlinha_gordin@hotmail.com

² Engenheira Agrônoma. Mestranda do programa de pós graduação em Agronomia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Botucatu – SP. katiucas@msn.com

³ Bióloga. Doutora em Ciências dos Alimentos (UFLA). Professora da Universidade Federal da Grande Dourados –MS. silvana.scalon@ufgd.edu.br

5% probability. Not influence the interaction between treatment and storage time on these variables was observed. We conclude that, minimally processed chayote, subjected to different types of cuts and packaging maintains its quality until the sixth day of storage.

Key words: minimally processed, postharvest, quality, *Sechium edule* Swartz.

Introdução

O processamento mínimo de frutas e hortaliças é definido como sendo a operação que elimina as partes não comestíveis dos mesmos, como casca, talos e sementes, seguida do preparo em tamanhos menores e prontos para consumo imediato, sem que o vegetal perca a condição de produto fresco, com qualidade e garantia de sanidade, visando basicamente extender a vida útil do produto através da inibição de possíveis processos deteriorativos (DURIGAN, 2000; OLIVEIRA *et al.*, 2003).

A matéria-prima que os origina é produzida de maneira mais criteriosa que a dos produtos convencionais, principalmente no que diz respeito à utilização de defensivos e fertilizantes, além de ser selecionada, lavada, cortada e embalada dentro de padrões de qualidade exigidos pelo mercado. Esses produtos são apresentados em cubos, picados e ralados, também é usual a sua apresentação em mix de saladas. Esse processo, embora seja mais usado para verduras e legumes, também é utilizado para frutas, no intuito de oferecer aos consumidores frescor, conveniência e qualidade nutricional (LUENGO e LANA, 1997).

O armazenamento de produtos minimamente processados em condições adequadas é ponto fundamental para o sucesso dessa tecnologia. Produtos hortícolas minimamente processados, devido às lesões sofridas durante o preparo, como descasque e cortes, sempre apresentam metabolismo mais acelerado e maior relação superfície/volume do que quando inteiros, o que facilita a perda de água por seus tecidos (TATSUMI *et al.*, 1991). Chitarra e Chitarra (2005) recomendam as temperaturas mais baixas para o armazenamento de vegetais, pois retardam o metabolismo, diminuindo a taxa respiratória e a atividade enzimática, evitando ou minimizando alterações no aroma, sabor, textura, cor e demais atributos de qualidade.

O tipo de embalagem ideal para hortaliças minimamente processadas é aquele que permite manter a concentração de oxigênio suficientemente baixa para retardar a respiração, porém, mais alta que a concentração crítica capaz de iniciar o processo anaeróbico (WATADA *et al.*, 1996).

O chuchu (*Sechium edule* Swartz) é um fruto originário da América Central e ilhas vizinhas, conhecido na antiguidade pelos Astecas em função do grande destaque entre as

demais hortaliças cultivadas na época. Pertencente à família Cucurbitácea, assim como o pepino, as abóboras, o melão e a melancia, está entre as dez hortaliças mais consumidas no Brasil, sendo cultivado em várias outras regiões tropicais e subtropicais no mundo e usado como alimento, na indústria de compotas de frutas, forragem e remédio (FILGUEIRA, 2003). É uma hortaliça de sabor suave, fácil digestibilidade, rica em fibras e pobre em calorias, destacando-se como fonte de potássio e vitaminas A e C (LANA *et al.*, 2005).

Os frutos de chuchu podem ser armazenados em condição ambiente por três a cinco dias após a colheita, a partir de quando começam a murchar. Também pode ser encontrado na forma minimamente processada, ou seja, já descascado, cortado em cubos e embalado com filmes de plástico podendo ser conservados por maior tempo, atingindo até três dias após seu preparo, desde que mantido embalado em vasilha tampada ou em saco plástico, na gaveta inferior da geladeira (LANA *et al.*, 2005). No entanto, as informações referentes ao processamento mínimo dos frutos dessa espécie ainda são incipientes.

Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade e o tempo de conservação de chuchu minimamente processado submetido a diferentes tipos de cortes e embalagens, sob armazenamento refrigerado.

Material e Métodos

Os frutos de chuchu (*Sechium edule*) foram obtidos no comércio local de Dourados/MS e levados ao Laboratório de Nutrição e Metabolismo de Plantas da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), submetidos a ambiente higiênico sob temperatura de 20 °C. Foram selecionados quanto à integridade da casca, lavados em água corrente com detergente neutro e imersos em solução de hipoclorito de sódio a 2% por 5 minutos.

Os chuchus foram descascados e novamente sanitizados em solução de hipoclorito de sódio a 2% por 3 minutos e, posteriormente, drenados em peneira até a eliminação do excesso da solução. O processamento mínimo foi realizado manualmente em cubos e fatias, utilizando-se facas afiadas. Os frutos foram cortados ao meio para a retirada do miolo e, em seguida, cortados longitudinalmente, originando as fatias de aproximadamente 2 cm de espessura e 5 cm de comprimento. As fatias cortadas no sentido transversal deram origem aos cubos com dimensões de 2 x 2 x 2 cm.

Porções de aproximadamente 180 g de cada tipo de corte foram acondicionadas nas embalagens de polietileno com tampa e bandejas de poliestireno envoltas por filme de PVC

de 17 µm para a avaliação da qualidade de chuchu minimamente processado. O armazenamento foi realizado em câmara fria regulada a $5,5 \pm 1^{\circ}\text{C}$ por seis dias.

Avaliaram-se, a cada dois dias, a firmeza, teores de sólidos solúveis totais e vitamina C, perda de massa e acidez titulável.

Firmeza: foi determinada com penetrômetro digital marca Instrutherm, com ponteira de 7,9 mm de diâmetro, tomando-se quatro leituras por repetição, em fatias ou cubos distintos. Os resultados foram expressos em Newton (N).

Teor de sólidos solúveis (SS): foi determinado por leitura direta em refratômetro digital de bancada Instrutherm, modelo RTD45, utilizando-se de polpa homogeneizada em triturador doméstico tipo ‘mixer’. Os resultados foram expressos em °Brix. A acidez titulável (AT) foi determinada da homogeneização de 10 g de polpa em 100 mL de água destilada. A solução foi titulada com NaOH a 0,01 mol L⁻¹, até pH 7,1. Os resultados foram expressos em % de ácido cítrico.

Perda de massa: foi calculada pela diferença entre a massa inicial dos produtos minimamente processados dentro das embalagens e a obtida em cada intervalo de armazenamento, utilizando balança semi-analítica.

Teor de ácido ascórbico: Foi determinado pelo método de TILLMANS. É usado para amostras com baixo teor de vitamina C. Baseia-se na redução do corante sal sódico de 2,6-diclorofenol indofenol por uma solução ácida de vitamina C.

Reagentes: ácido oxálico 1% - Pesar em balança semi analítica 10,00 gramas de ácido oxálico P.A. e diluir em balão volumétrico para 1,0 litro.

2,6-diclorofenol indofenol, sal sódico dihidratado (DCFI) – Pesar em balança analítica 100 mg (0,1g) anotar as casas decimais. Em seguida colocar em um balão volumétrico de 1000 ml e posteriormente completar com água.

Ácido L (+) ascórbico – Pesar 125 mg (0,125g) do ácido ascórbico P.A., e diluir em balão volumétrico de 50ml com ácido oxálico. Esta solução servirá para padronizar o ácido ascórbico. Assim terá uma ideia de quanto de DCFI está se gastando para titular uma solução que contém 250 mg de vitamina C/100ml. O volume gasto na titulação e a massa anotada de ácido ascórbico, para obter o fator F da solução de Tillmans.

$$\text{Fator (F)} = \frac{\text{mg de vitamina C usados na titulação}}{\text{mL de solução de Tillmans gastos}}$$

Procedimento:

- 1- Pesar 25,0g da amostra (anotar medida);
- 2- Pesar em outro bêquer, 50,0g do ácido oxálico (anotar medida);
- 3- Misturar os 25,0g da amostra + 50,0g do ácido oxálico e agitar com mixer;
- 4- Desta mistura, pesar em outro bêquer 20,0g (anotar medida) – realizada em triplicata;
- 5- Transferir a mistura para um balão volumétrico de 50ml e acrescentar o volume com ácido oxálico. Agitar bem e filtrar em papel filtro;
- 6- Pipetar 10mL com pipeta volumétrica e transferir para erlenmeyer 250mL para titular;
- 7- Encher a bureta com DCFI
- 8- A titulação finaliza com a formação de solução de cor rósea bem clarinha e persistente (procedimento realizado em triplicata).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, constituído de um fatorial 2 x 2 x 4 (dois cortes, duas embalagens e quatro avaliações), com quatro repetições de uma bandeja em cada dia de análise. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey para comparação de médias, a 5% de probabilidade, pois não houve ajuste significativo de modelos de regressão para nenhuma variável.

Resultados e Discussão

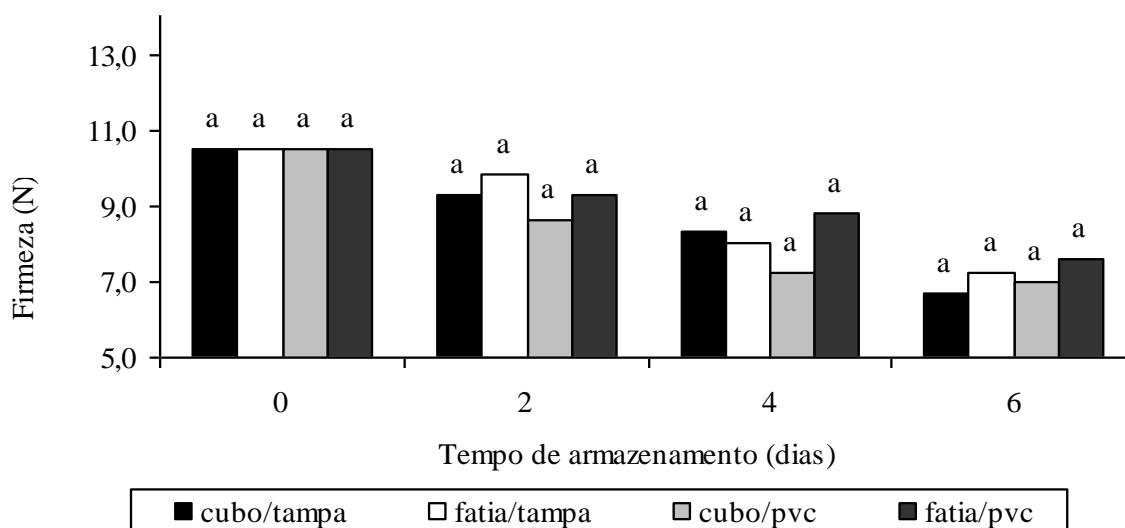
Não se observou influência da interação entre os tratamentos e o tempo de armazenamento sobre as variáveis estudadas.

Os chuchus minimamente processados apresentaram pequena redução na firmeza durante os 6 dias de armazenamento (Figura 1). Sendo observado uma média de 10,5N no primeiro dia de armazenamento (tempo zero) e 6,70N; 7,25N; 7,00N e 7,62N no último dia de armazenamento (tempo 6), nos tratamentos (cubo/pote, tira/pote, cubo/isopor e tira/isopor) respectivamente.

A medição da firmeza da polpa dá uma idéia das transformações na estrutura celular, coesão das células e alterações bioquímicas, responsáveis pela textura do produto. Na realidade, a firmeza é apenas uma de um grupo de propriedades responsável pela textura dos produtos hortícolas (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Alves *et al.* (2010) também não observaram efeito do tempo de armazenamento sobre a firmeza em chuchu minimamente processado, sendo o valor médio do 8º (último) dia de armazenamento de 2,14N.

Figura 1 - Determinação da firmeza em chuchu minimamente processado em função de quatro tratamentos armazenado por seis dias. Dourados-MS, 2012.

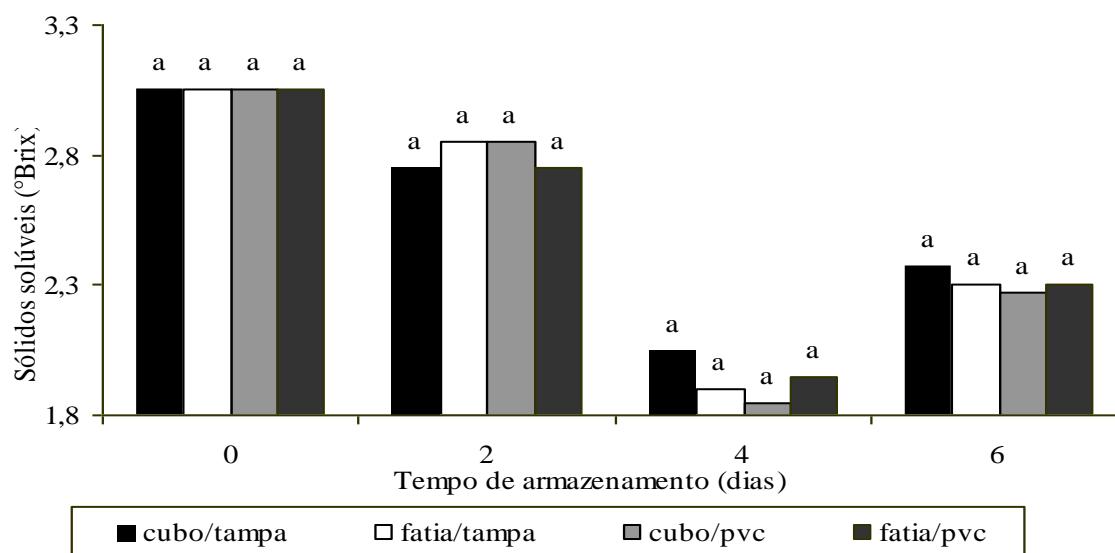


Fonte: Simone Bottega.

Para variável sólidos solúveis (Figura 2), observou-se no 1º dia do processamento, uma média de 3,0°Brix, enquanto que no último dia de armazenamento o teor médio observado foi de 2,32; 2,25; 2,22 e 2,25°Brix para os tratamentos cubo/pote, tira/pote, cubo/isopor e tira/isopor, respectivamente.

De acordo com Vilas-Boas & Lima (1999), durante a vida útil dos vegetais, pode ocorrer o acúmulo de açúcares, em decorrência da conversão do amido em açúcares. O aumento no teor de SS pode vir também da síntese de compostos secundários como fenólicos simples, em resposta às etapas do processamento mínimo (CHITARRA e CHITARRA, 2005) e também pelo acúmulo de ácidos orgânicos. Fato esse que não foi observado nesse trabalho.

Figura 2 - Determinação de sólidos solúveis em chuchu minimamente processado em função de quatro tratamentos armazenado por seis dias. Dourados-MS, 2012



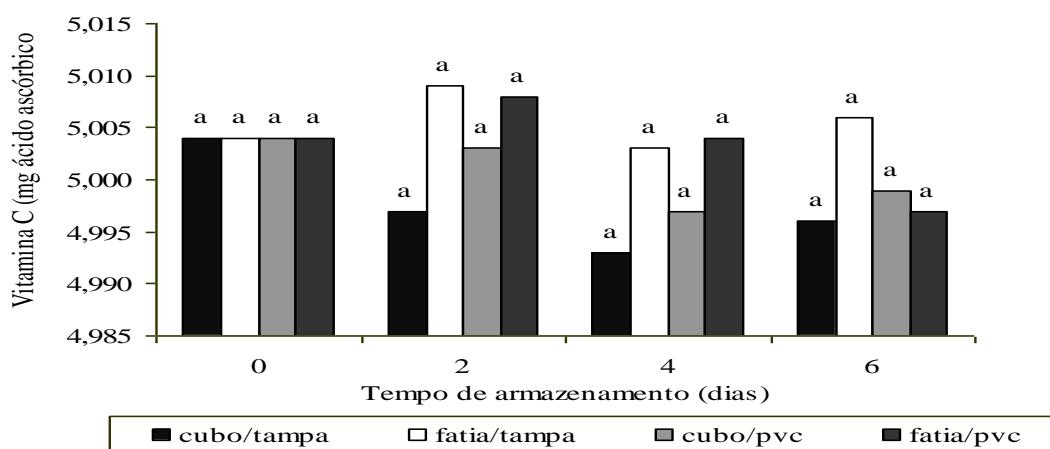
Fonte: Simone Bottega.

Apesar do teor de vitamina C observado nos diferentes tratamentos dos chuchus minimamente processados serem baixos, em torno de 5mg, o mesmo destaca-se como fonte de potássio e fornece vitaminas A e C. (LANA *et al.*, 2005).

Segundo Chitarra e Chitarra, (2005), o teor de vitamina C tende a diminuir com o armazenamento de muitos produtos hortícolas, devido à atuação direta da enzima ácido ascórbico oxidase (ascorbinase), ou pela ação de enzimas oxidantes como a peroxidase. Frutas e hortaliças minimamente processadas devem apresentar atributos de qualidade e conveniência do produto fresco. O teor de vitamina C constitui um importante fator para o controle de qualidade de alimentos e é usado como índice de qualidade nutricional por ser mais sensível à degradação durante o processamento e estocagem em relação a outros nutrientes (ÖZKAN *et al.*, 2004).

Em seu trabalho Alvez *et al*, (2010), avaliou o teor de vitamina C em abóbora, cenoura, chuchu e mandioquinha-salsa, e os resultados obtidos foram de perdas de aproximadamente 24,41% (variou de 34 para 25,7 mg.100 g-1) em abóbora; 27,59% (variou de 10,4 para 7,53 mg.100 g-1) em cenoura; 33,48% (variou de 15,9 para 9,94 mg.100 g-1) em chuchu; e 23,2% (variou de 30,04 para 23,07 mg.100 g-1) em mandioquinha-salsa. Esse comportamento pode estar relacionado com o processamento mínimo, pois os danos mecânicos causados pelo corte nos tecidos promovem a desorganização celular ocasionando a oxidação do ácido ascórbico.

Figura 3 - Determinação da vitamina C em chuchu minimamente processado em função de quatro tratamentos armazenado por seis dias. Dourados-MS, 2012

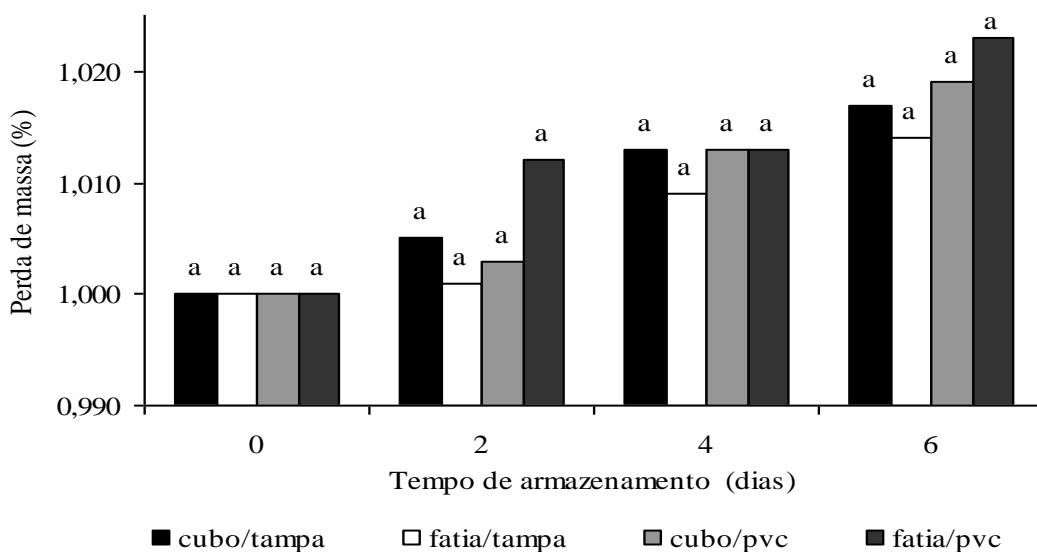


Fonte: Simone Bottega.

As porcentagens de perda de massa dos chuchus minimamente processados aumentaram gradualmente ao longo do armazenamento, mesmo assim observou-se pouca perda de massa não ultrapassando 0,01% (Figura 4). O pequeno incremento de perda de massa observado durante o armazenamento pode ser atribuído, provavelmente, aos efeitos conjuntos da temperatura e da umidade relativa de armazenamento e, aliados à embalagem, que minimizaram a perda de água do produto.

O principal fator responsável pela perda de massa é a transpiração, que está intimamente relacionada com a respiração do produto vegetal. A perda de massa ou perda d'água reduz a qualidade e a vida útil de hortaliças, assim, o armazenamento realizado em condições de umidade relativa elevada e baixa temperatura minimizam essa perda d'água minimizando a deterioração dos atributos de qualidade (textura, “flavor”, valor nutritivo, etc.) (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Figura 4 - Determinação da perda de massa em chuchu minimamente processado em função de quatro tratamentos armazenado por seis dias. Dourados-MS, 2012.



Fonte: Simone Bottega.

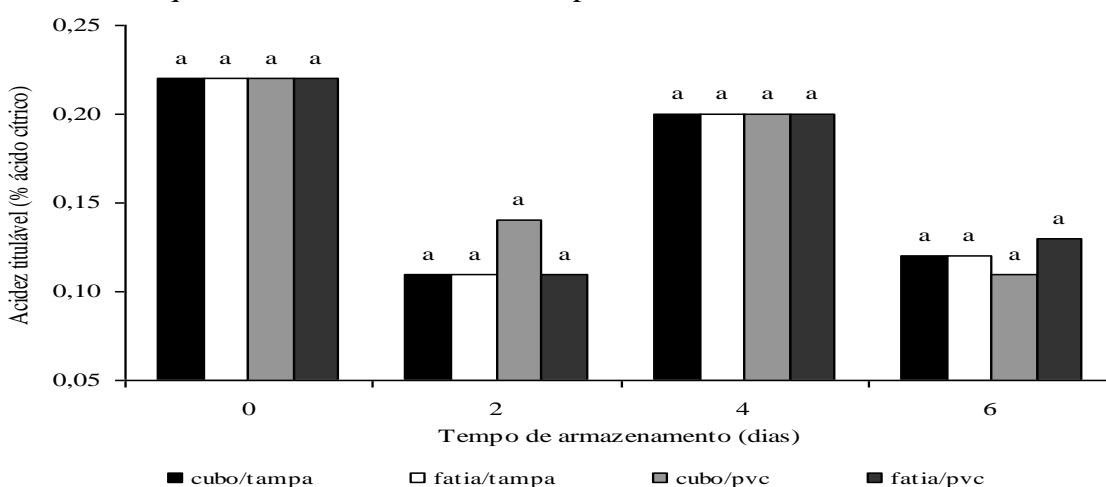
A acidez em produtos hortícolas é atribuída, principalmente, aos ácidos orgânicos que se encontram dissolvidos nos vacúolos das células, tanto na forma livre, como combinada com sais, ésteres, glicosídeos, etc. (CHITARRA e CHITARRA, 2005). O teor de ácidos orgânicos tende a diminuir durante o processo de oxidação dos ácidos no ciclo dos ácidos tricarboxilícios em decorrência do processo de respiração (BRODY, 1996).

A acidez titulável diminui durante o armazenamento do chuchu minimamente processado, de 0,22% no primeiro dia de processamento (tempo zero) para 0,12; 0,12; 0,11 e 0,13% no último dia de armazenamento, para os tratamentos cubo/pote, tira/pote, cubo/isopor e tira/isopor, respectivamente.

No trabalho realizado com abóbora, cenoura, chuchu e mandioquinha-salsa minimamente processados por Alvez *et al.*, 2010, os valores de pH encontrados variaram de 6,11 a 6,59 na abóbora; 6,23 a 6,79 na cenoura; 6,58 a 7,27 no chuchu e 6,57 a 7,06 na mandioquinha-salsa. O aumento do pH durante o armazenamento pode estar relacionado ao consumo dos ácidos orgânicos pelo processo respiratório.

Normalmente, os ácidos orgânicos tendem a diminuir no decorrer do armazenamento, à medida que são utilizados durante a respiração ou convertidos em açúcares, como o que acontece com pequis minimamente processados e armazenados a 6°C durante 15 dias. Contudo, podem aumentar como ocorre em banana e abacaxi, atingindo altos níveis no estádio pleno de amadurecimento (DAMIANI *et al.*, 2008).

Figura 5 - Determinação da acidez titulável em chuchu minimamente processado em função de quatro tratamentos armazenado por seis dias. Dourados-MS, 2012



Fonte: Simone Bottega.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos, o chuchu minimamente processado, submetido a diferentes tipos de cortes e embalagens mantém a sua qualidade até o sexto dia de armazenamento.

Referências

ALVES, J. A.; VILAS BOAS, E. V. de B.; SOUZA, E. C. de; VILAS BOAS, B. M.; PICCOLI, R. H. Vida útil de produto minimamente processado composto por abóbora, cenoura, chuchu e mandioquinha-salsa. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.1, p. 182-189, jan./fev., 2010.

BRODY, A. L. **Envaseado de alimentos em atmosferas controladas, modificadas y vacío**. Zaragoza: Acribia, 1996. 220 p.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**: fisiologia e manuseio. 2.ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

DAMIANI, C.; VILAS-BOAS, E.V.B.; PINTO, D.M.; RODRIGUES, L.J. Influência de diferentes temperaturas na manutenção da qualidade de pequi minimamente processado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.1, p.203-212, jan./fev. 2008.

DURIGAN, J. F. O processamento mínimo de frutas. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 16., 2000, Fortaleza. **Palestra**...Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000. 12p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de** olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2003. 412 p.

LANA, M. M.; SANTOS, F. F. dos; LUENGO, R. de F. A.; TAVARES, S. A.; MELO, M. F. de; MATOS, M. J. L. F. **Hortaliças: chuchu.** Embrapa Hortaliças. 2005.

LUENGO, R. F.; LANA, M. M. **Processamento mínimo de hortaliças.** Brasília: Embrapa, 1997.

OLIVEIRA, L. F.; SRUR, A. U. O. S.; VACARI, F. Aproveitamento do chuchu (*Sechium edule*, Swartz) pelo processo de saturação com açúcar – uma alternativa alimentar. **Revista Universidade Rural**, v. 22, s. n., p. 9-14, 2003.

ÖZKAN, M.; AYSEGÜL, K.; CEMEROGLU, B. Effects of hydrogen peroxide on the stability of ascorbic acid during storage in various fruit juices. **Food Chemistry**, v. 88, n. 4, p. 591-597, Dec. 2004.

TATSUMI, Y.; WATADA, A.E.; WERGIN, W.P. Scanning electron microscopy of carrot stick surface to determine cause of white translucent appearance. **Journal of Food Science**, Chicago, v.56, p. 1357-1362, 1991.

VILAS-BOAS, E.V.B.; LIMA, L.C.O. Armazenamento de abacaxi ‘Pérola’. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DOS ALIMENTOS, 3., 1999, Campinas. **Resumos...** Campinas: Unicamp, 1999. p.45.

WATADA, A.E.; KO, N.P.; MINOTT, D.A. Factors affecting quality of fresh-cut horticultural products. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.9, n.2, p.115-125, Nov. 1996.