

Diferentes tempos de pré-limpeza e tipos de embalagens na conservação de pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense* Jacq)

Different pre-cleaning times and types of packages in the conservation of chili pepper
(*Capsicum chinense* Jacq)

Diferentes tiempos de prelimpieza y tipos de envases en la conservación de pimienta
(*Capsicum chinense* Jacq)

Recebido: 01/10/2020 | Revisado: 03/10/2020 | Aceito: 30/11/2020 | Publicado: 01/12/2020

André Hideyoshi Afonso Tanaka

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1756-5521>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: ictusandre@hotmail.com

Willian Yuki Watanabe de Lima Mera

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4703-5991>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: willian.watanabe.mera@gmail.com

Aline Oliveira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9575-271X>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: oliveiraaline141@gmail.com

Alasse Oliveira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2230-1747>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: alasse.oliveira77@gmail.com

Diocléa Almeida Seabra Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7102-7580>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: diocleaseabra85@gmail.com

Ismael de Jesus Matos Viégas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7212-1977>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: matosviegas@hotmail.com

Resumo

Com a importância que a pimenta tem na região do Nordeste paraense observou-se a necessidade de estudar melhorias na forma de armazenamento dos frutos da pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense* Jacq). Sendo assim, objetivou-se avaliar qual tempo de pré-limpeza dos frutos, com solução de hipoclorito dissolvido em água, tem melhor ação higienizadora para aumentar a durabilidade de armazenamento, bem como avaliar qual a embalagem, dentre as escolhidas, tem melhor resposta na hora de armazenar e conserva melhor as qualidades organolépticas dos frutos das mesmas. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco repetições, um arranjo fatorial 2x6x2, sendo duas cultivares, seis tempos de imersão (0 (testemunha), 2, 4, 6, 8 e 10 minutos) em solução de hipoclorito a 2% e duas formas de embalagens (bandejas cobertas com filme PVC e sacos de polietileno). O armazenamento se deu em ambiente com temperatura de 20°C ± 2°C e umidade relativa de 60% ± 5%, por 20 dias. Os resultados foram padronizados e submetidos à análise de variância a 5% e teste de médias pelo método de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o Software IBM SPSS. Observou-se que uma imersão acima de 10 minutos garante melhor sanidade dos frutos e que as bandejas revestidas com filme PVC oferece melhor condição para os frutos de *C. chinense*, apesar de sofrerem maior perda de peso, mas conservam melhor as qualidades organolépticas, e não houve diferença expressiva comparando as duas variedades de pimentas, contudo as de coloração amarela apresentaram menor perda de peso.

Palavras-chave: Armazenamento; Durabilidade; Pimentas e higienização de frutos.

Abstract

With the importance that pepper has in the Northeast region of Pará, there was a need to study improvements in the storage of the fruits of the sweet pepper (*Capsicum chinense* Jacq). Thus, the objective was to evaluate which pre-cleaning time of the fruits, with a solution of hypochlorite dissolved in water, has the best sanitizing action to increase storage durability, as well as to evaluate which packaging, among the chosen ones, has the best response in time to store and better preserve the organoleptic qualities of their fruits. A completely randomized design was used with five replications, a 2x6x2 factorial arrangement, with two cultivars, six immersion times (0 (control), 2, 4, 6, 8 and 10 minutes) in a 2% hypochlorite solution and two packaging forms (trays covered with PVC film and polyethylene bags). The storage took place in an environment with a temperature of 20 ° C ± 2°C and a relative humidity of 60% ± 5%, for 20 days. The results were standardized and submitted to analysis of variance at 5%

and averages test by the Tukey method at 5% probability, using the IBM SPSS Software. It was observed that an immersion of more than 10 minutes ensures better health of the fruits and that trays coated with PVC film offer better condition for the fruits of *C. chinense*, despite suffering greater weight loss, but better preserving the organoleptic qualities, and there was no significant difference when comparing the two varieties of peppers, however the yellow ones showed less weight loss.

Keywords: Storage; Durability; Peppers and fruit cleaning.

Resumen

Con la importancia que tiene el pimiento en la región nororiental de Pará, surgió la necesidad de estudiar mejoras en el almacenamiento de los frutos del pimiento (*Capsicum chinense* Jacq). Así, el objetivo fue evaluar qué tiempo de prelavado de los frutos, con una solución de hipoclorito disuelto en agua, tiene la mejor acción higienizante para aumentar la durabilidad del almacenamiento, así como evaluar qué empaque, entre los elegidos, tiene mejor respuesta en tiempo para almacenar y conservar mejor las cualidades organolépticas de sus frutos. Se utilizó un diseño completamente al azar con cinco repeticiones, arreglo factorial 2x6x2, con dos cultivares, seis tiempos de inmersión (0 (control), 2, 4, 6, 8 y 10 minutos) en una solución de hipoclorito al 2% y dos formas de embalaje (bandejas cubiertas con film de PVC y bolsas de polietileno). El almacenamiento se llevó a cabo en un ambiente con una temperatura de $20^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ} \text{C}$ y una humedad relativa de $60\% \pm 5\%$, durante 20 días. Los resultados fueron estandarizados y sometidos a análisis de varianza al 5% y prueba de promedios por el método de Tukey al 5% de probabilidad, utilizando el software IBM SPSS. Se observó que una inmersión de más de 10 minutos asegura una mejor salud de los frutos y que las bandejas recubiertas con film de PVC ofrecen mejores condiciones para los frutos de *C. chinense*, a pesar de sufrir una mayor pérdida de peso, pero conservando mejor las cualidades organolépticas, y No hubo diferencia significativa al comparar las dos variedades de pimientos, sin embargo los amarillos mostraron menor pérdida de peso.

Palabras clave: Almacenamiento; Durabilidad; Limpieza de pimientos y frutas.

1. Introdução

Um dos princípios do armazenamento de alimentos consiste em controlar a deterioração, que nada mais é que um processo natural e que causa a modificação física e consequentemente a perda de capacidade fisiológica (Oliveira, et al., 2012).

Uma grande dificuldade no Brasil na questão da distribuição de alimentos é o desperdício (seja ele por perdas que variam desde alimentos não utilizados até sobras de alimentos já preparados), muito devido em alguns casos a barreiras políticas e sociais, ou causas econômicas e tecnológicas, e que passam por diversos setores, desde a sua produção, passando por transportes, comercialização e a forma de embalagem e armazenamento, sendo o armazenamento uma etapa importante para proteger contra contaminação, perdas de qualidade nutricional, deterioração do produto e que se torna um problema não apenas de caráter técnico, mas também político-social, visto que no Brasil a subnutrição ainda é considerada um dos principais problemas de saúde (Ricarte, et al., 2008).

A modernidade econômica em alguns países é medida a partir do consumo que a população faz de embalagens de seus produtos industrializados, e que ao mesmo tempo gera preocupação com o aumento de resíduos sólidos, devido alguns produtos demorarem centenas de anos no ambiente, e para um desenvolvimento sustentável é preciso associar o uso responsável dos materiais utilizados nas embalagens, e com isso dando manutenção dos produtos naturais (Landim, *et al.*, 2016). E por isso a reciclagem do poliestireno expandido (EPS), conhecido como isopor, já vem sendo usado para fabricação de blocos de cimento, reutilizados na construção civil, na forma de substratos para melhoramento de solo, na geração de energia elétrica e até mesmo como componente para fabricação de peças injetadas e indústria de fundição (Chagas, et al., 2011).

Com sua origem nas Américas, as pimentas do gênero *Capsicum* possuem uma grande e valorosa importância dentro das *commodities* mundiais no segmento de temperos, devido ao seu valor comercial, além de representar valiosamente a biodiversidade brasileira com variados formatos, tamanhos e colorações de seus frutos com diversos graus de pungência, que é determinada pela quantidade e concentração de capsaicinóides, alcalóides exclusivos desse gênero, mas entre tantas espécies que o gênero *Capsicum* abrange, cerca de 30 espécies identificadas, apenas *C. annum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* e *C. pubescens* podem ser consideradas como domesticadas (Heinrich, et al., 2015).

A Pimenta (*Capsicum spp.*), é uma hortaliça que está constantemente presente na mesa dos brasileiros, nas mais variadas receitas, atribuindo sabores e aromas marcantes aos alimentos. Se trata de uma hortaliça da família das Solanaceae, que por meio de espécies já domesticadas, contribuíram para o surgimento de novas cultivares, ocasionando atualmente no comércio, a escolha de produtos de acordo com o gosto de cada consumidor, devido à grande variedade desses produtos (Soethe, 2013; Bontempo, 2007).

No Brasil é evidenciada desde o descobrimento, quando os colonizadores em suas viagens as índias traziam consigo especiarias e a pimenta (*Capsicum spp.*) era uma destas, (Zancanaro, 2008; Neto, 2004) e atualmente o país possui a maior quantidade de espécie, atribuindo uma grande diversificação do gênero (Miranda, 2014). Na região Norte, as pimentas na forma *in natura* são as mais consumidas dentre elas se destacam a “Murupi”, “Cumari do Pará” e a “De Cheiro”, por outro lado no Sul do país a pimenta *in natura*, não é tão valorizada, optando - se por formas industrializadas, verificando que a comercialização de pimenta, está estritamente ligada com o mercado de destino, pois cada região possui hábitos alimentares diferenciados (Hens, 2004; Silva, et al., 2018).

Sobre o agronegócio de hortaliças e PANC's, nota-se que, além de interligar a agricultura praticada por pequenos produtores com as agroindústrias e os consumidores finais, tem sido uma atividade economicamente muito lucrativa, sendo refletido nos resultados favoráveis no mercado de hortaliças, cuja cadeia atende a diversos nichos de um mercado muito segmentado (Ferraz, et al., 2016, Capb, 2017). E, mesmo que haja um grande número de informações sobre estas culturas, no que se refere aos benefícios nutricionais e seus usos, são poucos os referentes às metodologias para maior durabilidade dos produtos armazenados, cuja qualidade sofre influência direta dos atributos genéticos, de fatores ambientais (como a temperatura) e dos tratos culturais na colheita, sendo estes destinados à produção de diferentes produtos que abastecem o setor alimentício (Chitarra & Chitarra, 2005).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os tempos de pré-limpeza dos frutos de *Capsicum chinense*, com a intenção de aumentar a durabilidade de armazenamento, e avaliar também qual a melhor embalagem, entre as escolhidas, para o armazenamento e conservação das qualidades organolépticas dos frutos de *Capsicum chinense*.

2. Metodologia

Os frutos de pimenta de cheiro de cores amarela e vermelha foram obtidos em propriedades de produtores rurais no município de Capanema no Nordeste paraense, onde o clima da Região é classificado como Ami, segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 27°C e média mínima de 24°C. O período chuvoso ocorre entre novembro e março, com precipitação média de 2450 mm.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 5 repetições em arranjo fatorial 2x6x2, sendo duas cultivares distintas, seis períodos de imersão e 2 formas de conservação, perfazendo 120 amostras, com 5 frutos cada, totalizando 600 pimentas. Para a

padronização, foram selecionados frutos no ponto de colheita, de coloração amarelo-claro, onde foram caracterizados fisicamente quanto ao peso, em balança de precisão 0,001 g. Os frutos foram separados de forma aleatória em 2 grupos de acondicionamento: em bandejas de poliestireno revestidas com filme PVC e em embalagens de polietileno de baixa densidade (PEBD) lacrados com ar. O procedimento de higienização (pré-limpeza) foi por meio de imersão em hipoclorito de sódio a 2%, sendo subdividido em 6 diferentes períodos de imersão: 0 (testemunha), 2, 4, 6, 8 e 10 minutos de imersão.

O armazenamento se deu em ambiente com temperatura de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $60\% \pm 5\%$, por 20 dias. No início e ao final do período de armazenamento foram determinados a perda de massa das amostras e a aceitabilidade dos frutos por meio do Método Afetivo Quantitativo, segundo metodologia empregada por Ferreira (2000) e Srebernich (2007), em que 10 julgadores não treinados, consumidores de pimenta de cheiro, avaliam alguns atributos de qualidade como aparência, cor, textura e aroma.

No teste de aceitabilidade fez-se uso de escala hedônica de 5 pontos (cujos extremos são “gostei muito” e “desgostei muito”). As amostras foram fornecidas aos julgadores de forma aleatória, em pratos plásticos de coloração branca e numericamente codificados, juntamente com a ficha de avaliação sensorial. Estabeleceu-se, de antemão, que notas inferiores a 2 seriam consideradas inadequadas, sendo a amostra eliminada das análises.

Os resultados foram padronizados e submetidos à análise de variância a 5% e teste de médias pelo método de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o Software IBM SPSS.

3. Resultados e Discussão

Após 20 dias de armazenamento observou-se maior perda de peso (peso inicial – peso final) entre as pimentas armazenadas em bandejas (Figura 1), quando comparado com as armazenadas em sacos de polietileno (Figura 2), não se obteve diferença significativa quanto ao tempo de imersão e o método de armazenamento na variável perda de peso (Tabela 1); tal fato pode ter ocorrido em razão de as bandejas, mesmo que lacradas com filme PVC, não tenham criado um ambiente hermético, permitindo a continuidade do ciclo metabólico, levando à maior perda de água para o meio (Henrique & Cereda, 1999).

De acordo com Medina (1984), a perda de água nos produtos armazenados não resulta apenas em uma perda de peso, mas na perda de qualidade, sobretudo por conta da textura ‘pobre’, podendo ser tolerada certa perda de água, mas o murchamento deve ser evitado. Dobray e Versanyl (1974), em avaliação da conservação de vegetais, averiguaram que o uso

de filmes plásticos eram a melhor forma de armazenamento, mantendo os vegetais frescos, com baixa taxa de deterioração e menor perda de peso; sendo o mesmo igualmente observado no presente ensaio, havendo comprometimento na qualidade final do produto armazenado em sacos de polietileno.

Figura 1 – Pimentas armazenadas em bandejas, envolvidas com filme PVC.



Fonte: Autores (2019).

Figura 2 – Pimentas armazenadas em sacos de polietileno, lacrado.



Fonte: Autores (2019).

Tabela 1 – Perda de peso após 20 dias em função do armazenamento e tempo de imersão.

Embalagem	Pimenta de cheiro	
	Amarela	Vermelha
Bandeja	1,368 a	1,157 a
PEBD	0,585 b	0,851 b
CV (%)	22,91	19,67
DMS	0,1162	0,1026

Médias com mesma letra não diferem entre si pelo método de Tukey, a 5% de significância.
Fonte: Autores (2019).

Quanto às qualidades organolépticas (odor, textura, aparência e gosto), houve expressiva diferença em relação aos métodos de armazenamento (Tabela 2), observando-se melhor a manutenção da qualidade organoléptica nas pimentas armazenadas em bandeja recoberta com filme PVC (Figura 3) do que nas que foram armazenadas em sacos de PEBD (Figura 4), também foi observado melhor qualidade nos frutos que passaram mais tempo imersos na solução de hipoclorito; tal tenha se dado em decorrência da forma de acomodação dos sacos, onde a sobreposição (uma embalagem sobre a outra) tenha promovido deformação nos frutos que estavam embaixo, por conta do peso, o que promoveu uma má impressão no aspecto visual das mesmas. Por outro lado, não se detectou a presença de sabor ou odor estranho pelos provadores que receberam os tratamentos. Tais resultados concordam com Hess (1966) que alega que a qualidade de um fruto está atrelada ao bom paladar; devendo existir uma combinação aprazível de sabor e textura, onde o objetivo é sempre a manutenção das condições de colheita.

Segundo Santos et al. (2010), boa parte das Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA) são de origem microbiológica, muito em razão da manipulação e higiene inadequadas. A recomendação de uso de hipoclorito de sódio pré-estabelecida é 100-250 ppm, com tempo de contato médio de cerca de 15 minutos, de modo que os resultados obtidos com este estudo concordam com os valores estabelecidos pela legislação (Moretti, 2007).

Tabela 2 – Qualidade organoléptica de pimentas de cheiro em função armazenamento.

Tempo	Bandeja	PEBD
0 min	2,990 Ad	2,098 Bc
2 min	4,033 Abc	2,300 Bbc
4 min	4,243 Ab	2,150 Bc
6 min	3,868 Ac	2,503 Bb
8 min	4,712 Aa	2,790 Ba
10 min	4,902 Aa	2,990 Ba
CV (%)	16,5	14,51
DMS	0,2575	0,1745

Médias com mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si pelo método de Tukey, a 5% de significância.

Fonte: Autores (2019).

Figura 3 – Melhores qualidades organolépticas mantidas em pimentas embaladas em bandejas cobertas com filme PVC.



Fonte: Autores (2019).

Figura 4 – Menores qualidades organolépticas mantidas em pimentas embaladas em sacos de polietileno.



Fonte: Autores (2019).

Nesse sentido, em razão de muitas vezes o produtor comercializar seu produto diretamente nas feiras livres, se torna mais necessário que este saiba a forma mais correta de apresentar o seu produto, em uma embalagem que prolongue o armazenamento e o tempo de exposição em prateleira, diferenciando-o, podendo assim agregar valor ao mesmo.

4. Considerações Finais

A imersão de pimenta de cheiro em solução de hipoclorito por mais de 10 minutos garante melhor sanidade dos frutos.

O armazenamento em bandejas revestidas com filme pvc, apesar de sofrerem com maior perda de água (peso), apresentam um produto de melhor qualidade organoléptica.

Não há expressiva diferença entre as pimentas de coloração amarela ou vermelha, quanto à resposta ao armazenamento, contudo as pimentas amarelas apresentaram menor perda de peso.

Sugerisse a realização de pesquisas futuras que abordem essa temática com (*Capsicum chinense* jacq) na Amazônia Oriental.

Referências

Braga, L. M., Pimenta, C. M & Vieira, J. G. V (2008). Gestão de armazenagem em um supermercado de pequeno porte. Revista P&D em Engenharia de Produção, 8 (27), 57-77. Retrieved from www.revista-ped.unifei.edu.br

Chitarra, M. I. F., & Chitarra, A. B. (2005). Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Minas Gerais: Rev. e ampl. Lavras. Recuperado de <https://www.plddivros.com.br/MaisProduto.asp?Produto=300>

Dobray, E., & Varsanyi, J (1974). Experiments on short-term storage of horticultural products by using plastic films treated with various methods. In: Plastics in Agriculture: Proceedings of the International Colloquium. Proceedings... Budapest: Ministry of Agriculture and Food, p. 650-659. Retrieved from <https://agris.fao.org/agrissearch/search.do?recordID=US201303011344>

Ferraz, R. M., Ragassi, C. F., Heinrich, A. G., Lima, M. F., Peixoto, J. R., Reifschneider F. J. B (2016). Caracterização morfoagronômica preliminar de acessos de pimentas cumari. Horticultura Brasileira (3) 34, 498-506. doi.org/10.1590/s0102-053620160408

Heinrich, A. G, Ferraz, R. M, Ragassi, C. F & Reifschneider, F. J. B (2015). Caracterização e avaliação de progênies autofecundadas de pimenta biquinho salmão. Horticultura Brasileira 5 (33), 465-470. doi.org/10.1590/S0102-053620150000400010.

Henrique, C. M., & Cereda, M. P (1999). Utilização de biofilmes na conservação pós-colheita de morango (*Fragaria Ananassa Duch*) cv IAC Campinas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2 (19), 231-233. doi.org/10.1590/S0101-20611999000200014.

Henz, G. P (2004). Perspectivas e potencialidades do mercado de pimentas. Anais do I Encontro Nacional de Agronegócio de Pimentas. Brasília: Embrapa Hortaliças,1-8. Recuperado de <http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=pc&id=777217>

Medina, P. V. L (1984, Julho). Alguns aspectos da fisiologia pós colheita e a qualidade dos produtos perecíveis. *Anais do congresso brasileiro de olericultura*, São Paulo, Jabotibacal, Brasil, 24. Recuperado de <http://www.abhorticultura.com.br/cbo.html>

Miranda, T. G. (2014). Caracterização físico-química de genótipos de pimentas (*Capsicum chinense* e *Capsicum annuum*) (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina.

Moretti, C. L. (2007). Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças. Brasília: Alice Embrapa. Recuperado de <https://acervodigital.ufpr.br>

Neto, N. L. (2004). Dicionário gastronômico: pimentas com suas receitas. São Paulo: Boccato.

Reifschneider, F. J. B. (2000). Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Recuperado de <https://biblioteca.incaper.es.gov.br>

Ricarte, M. P. R., et al (2008). Avaliação do desperdício de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição institucional em Fortaleza-CE. *Saber científico*, 1(1), 159-175. Retrieved from <http://revista.saolucas.edu.br/index.php/resc/article/viewFile/10/ED110>

Santos, M. H. R. et al (2010, Maio). Segurança alimentar na manipulação doméstica, abordagem física, química e biológica. *Anais do 3º Simpósio de Segurança Alimentar*, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Recuperado de <http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/ssa7/>

Silva, S. P., Viégas, I. J. M., Okumura, R. S., Silva, D. A. S., Galvão, J. R., da Silva Júnior, M. L., de Araújo, F. R. R., Mera, W. Y. W. L., & da Silva, A. O. (2018). Growth and Micronutrients Contents of Smell Pepper (*Capsicum chinense* Jac.) Submitted to Organic Fertilizer. *Journal of Agricultural Science*, 10 (11), 425-435. DOI: 10.5539/jas.v10n11p425

Zancanaro, R. D. (2008). Pimentas: tipos, utilização na culinária e funções no organismo. Monografia (Especialização em Gastronomia e Saúde). Universidade de Brasília.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

André Hideyoshi Afonso Tanaka – 25%

Willian Yuki Watanabe de Lima Mera – 15%

Aline Oliveira da Silva – 15%

Alasse Oliveira da Silva – 15%

Diocléa Almeida Seabra Silva – 15%

Ismael de Jesus Matos Viégas – 15%