
**CONSERVAÇÃO DE FRUTOS DE PIMENTÃO EM PÓS-COLHEITA SUBMETIDOS
A DUAS CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO: TEMPERATURA AMBIENTE E
REFRIGERAÇÃO**

PRESERVATION OF POST-HARVESTED CHILI PEPPER FRUITS SUBMITTED TO TWO
STORAGE CONDITIONS: AMBIENT TEMPERATURE AND REFRIGERATION

Thais Lumi Kajihara Chagas¹
Cesar Augusto Carvalho Barbosa¹
Rafael Soriani¹
Elizeu David dos Santos¹
Caroline Aparecida Moreira Leite¹

RESUMO

O pimentão é um fruto consumido e apreciado em todas as suas fases de maturação. É um vegetal sensível a variações climáticas, e em temperaturas mais elevadas, o mesmo possui menor tempo de carência. O objetivo deste trabalho foi avaliar a perda de massa e a qualidade físico-química do pimentão verde em dois ambientes: temperatura ambiente e refrigeração, ambos com quatro tratamentos contendo duas repetições: (C) Controle: frutos acondicionados em bandeja de poliestireno- (F) filme de PVC envolvendo manualmente os frutos em bandeja de poliestireno- isopor; (P) saco de plástico/polietileno e (L) saco de papel. Além da perda de massa avaliou-se valor de pH, °Brix e possível aparecimento de patógenos. Dentre os tratamentos avaliados, o tratamento controle foi o que apresentou uma maior redução massa e conseqüentemente menor vida útil do produto. Concluímos que os tratamentos submetidos ao condicionamento em ambiente refrigerado e com temperatura controlada obtiveram maior durabilidade e menor peso de massa quando comparado aos tratamentos condicionados em temperatura ambiente. O tratamento P foi o que apresentou menor perda de massa quando comparado aos demais tratamentos e os tratamentos C e L foram os que apresentaram maior perda de massa. O tempo de armazenamento e o tipo de embalagem a qual os frutos são submetidos, influenciaram na qualidade do fruto conforme se aumenta o tempo de armazenamento.

117

Palavras-chave: Durabilidade. Consumo. Tecnologia de alimentos.

¹Graduandos de Agronomia no Centro Universitário Filadélfia (UNIFIL) – Departamento de Ciências Agrônômicas, Av. Juscelino Kubitschek, 1626, Londrina, PR. CEP: 86.020-000. E-mail: lumi_chagas@hotmail.com

ABSTRACT

The pepper is a fruit consumed and appreciated in all its phases of maturation. It is a plant susceptible to climatic variations, and at higher temperatures, it has a shorter shelf life. The objective of this work was to evaluate the loss of mass and physicochemical quality of green pepper in two environments: room temperature and refrigeration, both with four treatments containing two replicates: (C) Control: fruits packed in polystyrene tray) PVC film by manually wrapping the fruits in polystyrene-styrofoam tray; (P) plastic / polyethylene bag and (L) paper bag. In addition to the loss of mass, the pH value, Brix and possible pathogens appearance were evaluated. Among the evaluated treatments, the control treatment was the one that presented a greater mass reduction and consequently a shorter product life. We conclude that the treatments submitted to conditioning in refrigerated environment and with controlled temperature obtained greater durability and lower weight of mass when compared to conditioned treatments at room temperature. The P treatment was the one with the lowest mass loss when compared to the other treatments and the treatments C and L were the ones that presented the greatest mass loss. The storage time and the type of packaging to which the fruits are subjected, have influenced the quality of the fruit as the storage time increases.

Keywords: Durability. Consumption. Food technology.

1 INTRODUÇÃO

Pós-colheita é uma terminologia que se define por um conjunto de técnicas que visam a conservação e armazenamento de produtos agrícolas dos mais variados tipos após a colheita até o consumo e/ou processamento destes. Vários fatores são levados em consideração quando se comercializa frutas e hortaliças, entre elas a aparência visual é a mais atrativa e esta é adquirida conforme o armazenamento e condicionamento após sua colheita (CHITARRA, 2005).

Pode-se entender por perda, a parte física da produção que não é destinada a população e acaba indo diretamente para o lixo, por amassamentos, cortes, batidas, etc. Como por exemplo: sobras de comidas em pratos de restaurantes e domicílios, aproveitamento parcial do fruto, descarte pelo vencimento estipulado do produto e pela falta de outras formas de alternativa de aproveitamento, como por exemplo, a conservação através da pós-colheita (NEVES, 2009).

O pimentão (*Capsicum spp.*) é uma hortaliça do tipo baga, pertencente a família Solanaceae e possui formato variado além de serem encontrados em várias cores; as principais características físicas (visuais) utilizadas como parâmetro de

comercialização são frutos de boa qualidade, brilhantes e firmes. É uma cultura difundida por todo o país e a maior comercialização se dá na região sudeste. (CENCI, 2006; LEME, 2012).

Por ser um produto hortícola, este é considerado organismo vivo e possui vida útil limitada devido a reações bioquímicas e considerado um fruto do tipo climatérico, este atinge sua maturidade através da liberação de etileno e/ou através da degradação de clorofila mesmo após ser retirado da planta mãe (HOJO, 2007).

Uma das formas de se minimizar as perdas de frutos e aumentar a durabilidade destes é o armazenamento em baixa temperatura, ou seja, em ambiente refrigerado/monitorado em que a temperatura é controlada e se mantém constante. A técnica de ambiente refrigerado visa o retardamento da taxa transpiratória e conseqüentemente da perda de água e amadurecimento dos frutos (CHITARRA, 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a conservação de frutos de pimentão em pós-colheita submetidos a duas condições de armazenamento, sob temperatura ambiente e refrigeração.

119

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados frutos de pimentão verde provenientes de mercado local, fornecidos ao desenvolvimento e implantação do experimento de pós-colheita, o qual foi definido como delineamento experimental de blocos ao acaso (DBC), com quatro tratamentos. Os tratamentos foram constituídos por: C (controle), F (filme plástico), L (papel) e P (plástico), com duas repetições e estes submetidos a dois ambientes distintos: temperatura ambiente e refrigeração em B.O.D com temperatura constante a 4°C.

Os frutos totalmente desenvolvidos foram recepcionados no laboratório de Tecnologia e Conservação de Alimentos Agropecuários da Unifil em Londrina (PR). Após a recepção dos frutos de pimentão, estes foram separados de acordo com o tamanho e a ausência de injúrias mecânicas causadas no processo de colheita e/ou transporte.

Após este procedimento, os pimentões (todos com coloração verde) foram limpos em temperatura ambiente com papel toalha, de forma que os frutos não

apresentassem nenhuma impureza e não tivessem nenhum indício de fitopatógenos que poderiam inviabilizar o fruto e fazer com que o mesmo apresentasse tempo de vida útil reduzido. Depois que todos os frutos estavam limpos, os mesmos foram classificados e separados de dois em dois frutos por parcela de modo que estes apresentassem tamanho igual ou parecido, totalizando trinta e dois frutos utilizados no experimento e mais dois para serem aferidos o pH e o teor de °Brix.

Depois de selecionados os frutos, foram separados sacos plásticos, bandejas de isopor, e sacos de papel, em que todos estes materiais foram identificados com pincel atômico azul (tratamentos submetidos à refrigeração) e vermelho (tratamentos submetidos à temperatura ambiente) o tratamento, a repetição e o ambiente em que seriam dispostos os frutos, totalizando-se dezesseis parcelas, sendo oito bandejas de isopor, quatro sacos plásticos e quatro sacos de papel.

Após serem separadas e identificadas as parcelas, os frutos selecionados anteriormente com tamanho igual ou parecido, foram inseridos nas parcelas. Para o tratamento de filme plástico, depois dos frutos serem inserido nas bandejas, os mesmos foram recobertos com uma camada de filme plástico de forma que a parte superior ficasse lisa para uma melhor observação das mudanças que o fruto pudesse apresentar durante o experimento.

Para o tratamento de saco de papel, as amostras foram colocadas dentro deste de forma homogênea e o mesmo foi lacrado com fita adesiva. Para o tratamento de saco plástico, o procedimento foi igual ao realizado para o saco de papel.

Realizado todos estes procedimentos, todas as parcelas foram pesadas em uma balança da marca TRIUNFO MAX DST 30-C/T e os valores foram anotados numa planilha, além de observações visuais pertinentes à parcela, de acordo com o olhar técnico do observador. Após serem pesadas todas as parcelas, foram separadas as do ambiente e as da refrigeração; após serem separadas, as parcelas foram acondicionadas em refratários e armazenadas cada uma em seu devido ambiente, ou seja, as parcelas destinadas a ficarem em temperatura ambiente foram dispostas num local protegido de umidade e as parcelas destinadas ao ambiente refrigerado foram inseridas numa incubadora B.O.D TECNAL com temperatura controlada com display de LED.

Depois de armazenadas todas as parcelas, um dos frutos separados para a aferição de pH e teor de °Brix, foi acondicionado em saco plástico, identificado e armazenado no refrigerador para realizar a aferição destes dois parâmetros ao final do experimento. Já o outro fruto separado para a mesma finalidade foi submetido à um processo de extração de seu líquido em uma centrífuga de vegetais da marca Mallory Liqua.

Após a extração do líquido, o mesmo foi coado em peneira cônica (chinoy) e reservado num béquer, sendo aferido posteriormente o pH num pHmetro da marca TECNAL com um contador de gotas, succionou-se da amostra com uma pipeta Pasteur alguns ml do líquido e pingou-se uma gota no refratômetro da marca Biobrix para aferição do teor de °Brix.

O experimento foi instalado no dia 05/08/2016 e teve durabilidade de 21 dias. Período este em que foi avaliado a perda de massa dos frutos e mudanças nas características visuais durante esse período do experimento, sendo avaliado ao 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 dias após instalação do experimento, com término no dia 26/08/2016. Em todas as avaliações, os frutos que apresentavam molhamento superficial ou gotículas d'água, eram secos os frutos com papéis e depois pesados.

No último dia do experimento, o fruto que estava separado para aferição de pH e teor de °Brix, foi retirado do refrigerador e realizado o mesmo procedimento quando foi realizado a primeira aferição destes parâmetros.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

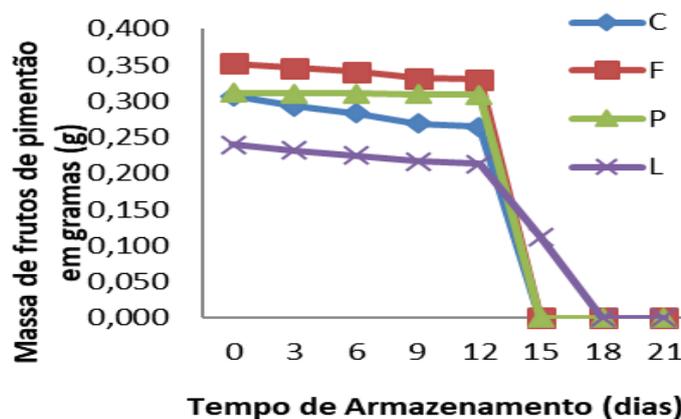
Com o avanço do tempo de armazenamento todos os tratamentos dos dois ambientes obtiveram perda de massa dos frutos. De acordo com Leme (2008), a interação entre o tempo de armazenamento e a embalagem é a grande variável para justificar a perda de massa dos frutos.

Quando analisados os valores de todos os tratamentos, observa-se que os frutos de pimentões submetidos à temperatura ambiente (Figura 1), verificou-se que os pimentões do tratamento L foram os que apresentaram maior perda de massa em relação aos demais tratamentos no decorrer do tempo, embora todos os tratamentos apresentassem lenta perda de massa aos 3, 6 e 9 dias de avaliação, tornando-se a perda mais expressiva no 12º dia de avaliação. Seguindo do tratamento L, o

tratamento C, foi o segundo que apresentou queda de massa expressiva, sendo este fato ocorrido pelo fato de o tratamento C não possuir nenhuma barreira que retardasse a transpiração e respiração do fruto e conseqüentemente a perda de água (LEME, 2008).

Já o tratamento que se apresentou com maior eficiência na conservação dos pimentões foi o F.

Figura 1 - Perda de massa em gramas (g) de pimentões verdes em função do tempo de armazenamento em temperatura ambiente e submetidos a quatro tratamentos distintos: C (controle), F (filme plástico), P (saco plástico) e L (saco de papel).



Fonte: Os autores (2017).

Conforme se passou o tempo de armazenamento, além da perda de massa dos frutos, a aparência dos mesmos foi ficando comprometida e conseqüentemente apresentando uma qualidade inferiorizada, ou seja, apresentou textura com característica de enrugamento/murchamento, o que é considerado aspecto ruim na comercialização deste produto.

De acordo com Morgado et al., (2008) o fator murchamento pode ser alterado ou retardado, ou seja, através da redução da temperatura e aumento da umidade relativa do ar, a taxa transpiratória é diminuída e o fruto é conservado por mais tempo e apresenta melhores características visuais.

A coloração, em menor expressividade, também foi alterada no decorrer dos dias, pois o pimentão verde que é considerado um fruto imaturo, apresentou conforme o passar do tempo pequenas áreas com coloração variando entre amarelo

e vermelho; esta característica de alteração de cor ocorre pelo fato do fruto estar amadurecendo e, conseqüentemente este processo fisiológico ocorre através da ação da clorofilase (enzima responsável pela degradação da clorofila) juntamente com a síntese de novos pigmentos, em que a cor passa de verde para amarelo claro a vermelho, através das antocianinas e carotenóides (LEME, 2008; MORGADO et al., 2008).

Os tratamentos que estavam submetidos à temperatura ambiente apresentaram média de 22,5°C e obtiveram suas parcelas perdidas aos 15 dias de avaliação exceto a parcela com saco de papel, sendo esta perdida aos 18 dias de avaliação. As parcelas perdidas podem ser explicadas pela perda de água e pelo aparecimento de patógenos como Bacteriose e Botryts, que de acordo com Cenci (2006), os microrganismos são considerados uma das maiores causas de perda de frutos em pós-colheita.

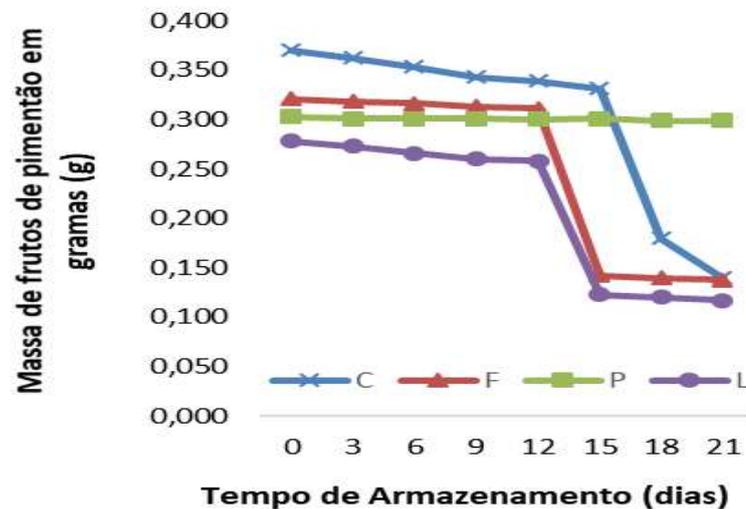
Na avaliação dos valores dos tratamentos em que os pimentões foram submetidos ao ambiente refrigerado (Figura 2), o tratamento L foi o que apresentou maior perda de massa quando comparado aos demais tratamentos.

123

No decorrer do tempo de armazenamento, todos os tratamentos apresentaram uma leve queda de perda de massa, entretanto aos 12 dias de avaliação, os tratamentos L, F e C tiveram uma queda expressiva e a partir dos 15 dias de avaliação a queda voltou a ser menos expressiva, ou seja, foi caindo lentamente.

Entretanto o tratamento C obteve uma queda menor e contínua, até atingir 12 dias de avaliação, sendo a queda de maior expressão ocorrida aos 15 dias de avaliação e após esta caída comportou-se como os demais tratamentos, ou seja, continuou sofrendo perda de massa, porém numa velocidade menor.

Figura 2 - Perda de massa em gramas (g) de pimentões verdes em função do tempo de armazenamento em ambiente refrigerado com temperatura constante a 4 °C e submetidos a quatro tratamentos distintos: C (controle), F (filme plástico), P (saco plástico) e L (saco de papel).



Fonte: Os autores (2017).

Contudo, o tratamento P comportou-se praticamente de forma linear, ou seja, a perda de massa foi tão pouca, indicando que em ambiente refrigerado fruto conservado com proteção de filme plástico obtém maior tempo de vida útil, que pode ser explicado pela diminuição da temperatura, aumento da umidade relativa e diminuição da taxa de transpiração (MORGADO et al., 2008).

No ambiente refrigerado com temperatura constante a 4°C, as parcelas tiveram uma durabilidade maior, ou seja, não ocorreu perda de frutos tendo que eliminar poucas parcelas quando comparado a temperatura ambiente, que aos 15 dias obtiveram praticamente todas as parcelas perdidas.

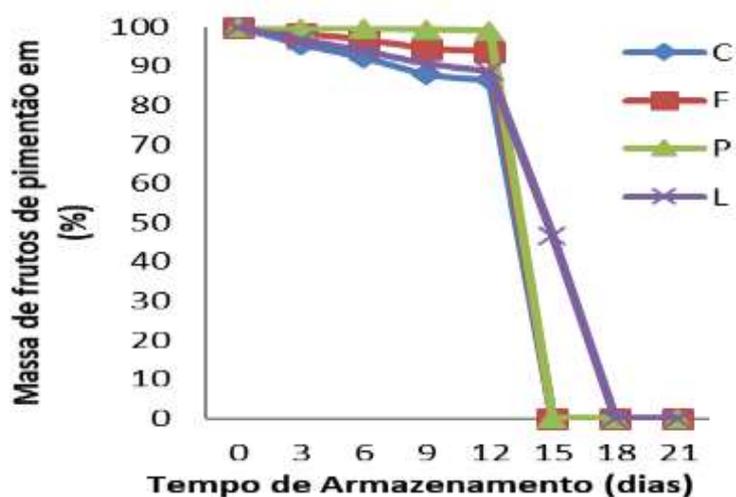
No primeiro dia de avaliação, foi realizado a aferição de pH, que apresentou valor de 6,23 e no último dia de avaliação o pH apresentou valor de 5,58, enquanto que os °Brix na primeira data foi de 3,8 e na última data 1,34.

Pelo fato dos frutos não apresentarem o mesmo peso em todos os tratamentos a qual foram submetidos, os dados obtidos foram submetidos a uma padronização sendo todos os valores do primeiro dia de avaliação considerado como 100%, ou seja, os valores de massa inicial correspondessem a 100 % e conforme ocorria as avaliações, estes apresentaram a perda de massa dos frutos

em porcentagem dos frutos submetidos a temperatura ambiente (Figura 3) e a ambiente refrigerado (Figura 4).

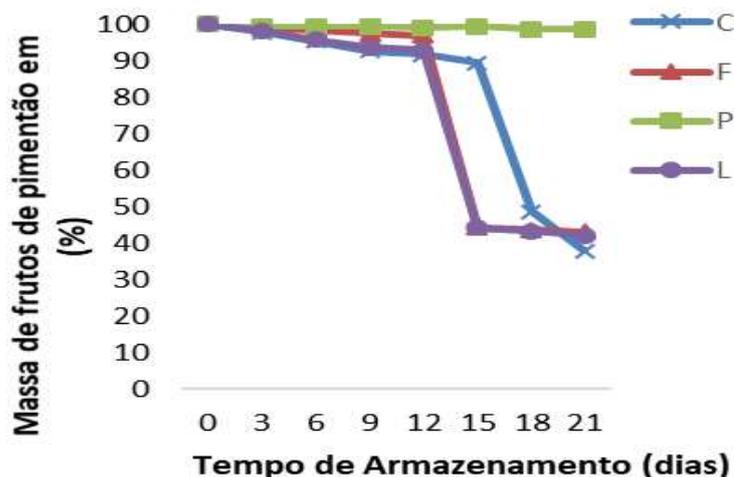
Na figura 3 observamos que o tratamento C foi o tratamento que apresentou maior perda de massa no decorrer do tempo quando armazenados os frutos, seguidos dos tratamentos L, F e P.

Figura 3 – Perda de massa em (%) de pimentões verdes em função do tempo de armazenamento em temperatura ambiente e submetidos a quatro tratamentos distintos: C (controle), F (filme plástico), P (saco plástico) e L (saco de papel).



Fonte: Os autores (2017).

Figura 4 - Perda de massa em (%) de pimentões verdes em função do tempo de armazenamento em temperatura ambiente e submetidos a quatro tratamentos distintos: C (controle), F (filme plástico), P (saco plástico) e L (saco de papel).



Fonte: Os autores (2017).

Na figura 4 os resultados obtidos se assemelham aos resultados da perda de massa em gramas de pimentões quando submetidos ao ambiente refrigerado, em que o tratamento de filme plástico foi o que melhor conservou os pimentões.

4 CONCLUSÃO

Os tratamentos submetidos ao condicionamento em ambiente refrigerado e com temperatura controlada obtiveram maior durabilidade e menor peso de massa quando comparado aos tratamentos condicionados em temperatura ambiente.

O tratamento P foi o que apresentou menor perda de massa quando comparado aos demais tratamentos e os tratamentos C e L foram os que apresentaram maior perda de massa.

O tempo de armazenamento e o tipo de embalagem a qual os frutos são submetidos, influenciaram na qualidade do fruto conforme se aumenta o tempo de armazenamento.

REFERENCIAS

CENCI, S. A. Boas Práticas de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças na Agricultura Familiar. In: Fenelon do Nascimento Neto. (Org.). **Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, v. 1, p. 67-80. Disponível em: <<http://www.ceasa.gov.br/dados/publicacao/pub09.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2016.

CHITARRA, Maria Isabel Fernandes; CHITARRA, Adimilson Bosco. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras, MG: UFLA, 2005. 785 p.

HOJO, E. T. D. et al. Uso de películas de fécula de mandioca e PVC na conservação pós-colheita de pimentão. **Ciência Agrotec**. Lavras, v. 31, n. 1, p. 184-190, jan./ fev., 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-70542007000100027&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 31 ago. 2016.

LEME, S. C. **Qualidade de pimentão armazenado sob refrigeração em atmosfera modificada**. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/3347/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Qualidade%20de%20piment%C3%A3o%20armazenado%20sob%20refrigera%C3%A7%C3%A3o%20em%20atmosfera%20modificada.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2016. 127

LEME, S. C. **Qualidade pós-colheita de pimentões produzidos em sistema orgânico**. Lavras: UFLA, 2012. 116 p. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/1174/1/TESE_Qualidade%20p%C3%B3s-colheita%20de%20piment%C3%B5es%20produzidos%20em%20sistema%20org%C3%A2nico.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2016.

MORGADO, C. M. A. et al. Conservação pós-colheita de frutos de pimentão sob diferentes condições de armazenamento e filmes. **Horticultura Brasileira**. v. 26, n. 2, Brasília abr./ jun. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362008000200008>. Acesso em: 31 ago. 2016.

NEVES, Leandro Carmargo. **Manual pós-colheita da fruticultura brasileira**. Londrina: EdUel, 2009. 493 p.