

Análise de pH e sólidos solúveis durante armazenamento de pimentão em atmosfera modificada e refrigeração

Verônica Soares Machado^{1*} (PG), Elaine de Fatima M. Freitas (PG)¹, Aline Oliveira Colombo (PG)², André José de Campos (PQ)³

¹ Mestranda em Engenharia Agrícola, UEG Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo; veronicasm09@hotmail.com

² Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás

³ Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor, UEG Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo.

Resumo:

O cultivo do pimentão (*Capsicum annuum* L.), no Brasil apresenta excelentes perspectivas de expansão, pois, além de ser consumido fresco, tem sido processado industrialmente). A conservação de sua qualidade na pós-colheita pode ser afetada pelo cultivar, estágio de maturação na colheita, temperatura de armazenamento e qualidade inicial do produto, dentre as técnicas utilizadas para prolongar a vida-útil de frutos *in natura*, pode-se citar a utilização de atmosfera modificada e refrigeração, tecnologias que visam minimizar a intensidade do processo vital das frutas, pensando nesse aspecto o objetivo do trabalho foi estudar o efeito da atmosfera modificada ativa e passiva sobre a qualidade pós-colheita de pimentão verde. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 4 x 5, utilizando quatro tipos de embalagens de armazenamento, (PEBD passiva; PEBD ativa; PP passiva; PP ativa) e cinco dias de análises com três repetições para cada tratamento. Foram feitas análises de pH e sólidos solúveis. Os dados obtidos das variáveis analisadas foram submetidos à análise de variância ($P < 0,05$), e quando significativos foi realizado teste de comparação de médias Tukey, a 5% de probabilidade.

Palavras-chave: *Capsicum annuum* L. Atmosfera passiva. Atmosfera ativa

Introdução

O cultivo do *Capsicum annuum* L. conhecido popularmente como pimentão, no Brasil apresenta excelentes perspectivas de expansão, pois, além de ser consumido fresco, tem sido processado industrialmente e está entre as 10 hortaliças mais consumidas no mercado brasileiro, com uma produção nacional de 248.767 toneladas, segundo o IBGE (2011). A conservação de sua qualidade na pós-colheita pode ser afetada pela cultivar, estágio de maturação na colheita, temperatura de armazenamento e qualidade inicial do produto (MORGADO et al., 2008).

Segundo CHITARRA e CHITARRA (2005), dentre as técnicas utilizadas para prolongar a vida-útil de frutos *in natura*, pode-se citar a utilização de atmosfera

modificada e refrigeração, tecnologias que visam minimizar a intensidade do processo vital das frutas por meio da utilização de condições adequadas, que permitam reduzir o metabolismo normal, evitando, assim, a rápida deterioração.

A modificação da atmosfera em uma embalagem plástica pode ser estabelecida de forma passiva ou ativa. A atmosfera passiva se estabelece pela própria respiração do produto, enquanto em atmosfera modificada ativa é realizada a injeção ou remoção de uma composição gasosa no momento em que o produto é embalado (ARRUDA et al., 2011).

Material e Métodos

O experimento foi realizado no laboratório de Secagem e Armazenamento de Produtos Vegetais do Campus de Ciências e Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo, da Universidade Estadual de Goiás, na cidade de Anápolis - Goiás, para a pesquisa, foram utilizados frutos de pimentão verde (*Capsicum annuum* L.), provenientes do CEASA (Centrais de Abastecimento do Estado de Goiás) da região de Anápolis, Goiás. Os frutos foram selecionados em função do tamanho, cor e ausência de danos. Após a seleção, os pimentões foram higienizados em solução de hipoclorito de sódio à 2% por 5 min, com posterior enxague em água destilada, visando a sanitização. Os frutos foram armazenados em câmara incubadora tipo *Biochemical Oxygen Demand* (BOD, Marconi, MA415) à 8°C e umidade relativa de (UR) 85-90%.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 4 x 5, utilizando quatro tipos de embalagens de armazenamento, (PEBD passiva; PEBD ativa; PP passiva; PP ativa) e cinco dias de análises (0, 4, 8, 12 e 16), com três repetições para cada tratamento. Para o acondicionamento em atmosfera ativa, foi utilizada seladora a vácuo de tipo R. Baião BD420.

Perda de massa fresca

Para a análise de perda de massa foi utilizada balança digital BL 3200H, carga máxima de 3200g e mínima de 0,5g, precisão de 0,001g, sendo calculada pela equação 1. Os resultados foram expressos em porcentagem.

$$\text{Perda de Massa (\%)} = \frac{P_i - P}{P_i} * 100 \quad (\text{Equação 1})$$

Em que:

Pi: Peso inicial (g)

P: Peso no dia da amostragem (g)

Sólidos solúveis (SS)

Foi realizado por meio da leitura, em °Brix, com refratômetro Abbe digital de bancada da marca Quimis, conforme recomendação do AOAC (2012).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos das variáveis analisadas foram submetidos à análise de variância ($P < 0,05$) e, quando significativos, foi realizado o teste de comparação de médias Tukey, a 5% de probabilidade, e análise de regressão. Para as análises estatísticas foi utilizado o Software SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

Através da análise de variância Tabela 1, pode-se constatar que as variáveis analisadas de qualidade do fruto pH e sólidos solúveis, foram influenciados pelos tratamentos utilizados.

Tabela 1: Análise de variância do potencial hidrogênio (pH) e sólidos solúveis (SS) em pimentões 'Cultivar' armazenados sob diferentes embalagens a 8°C por 16 dias.

Quadrado médio das variáveis analisadas			
	GL	pH	SS
Dais	4	1,809*	0,631*
Embalagens	3	0,001 ^{ns}	0,139 ^{ns}
Dias x Embalagens	12	0,085 ^{ns}	0,105 ^{ns}
Resíduos	40	0,046	0,081
Total	59	10,148	7,474
CV	-	3,550	7,630

* significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade

A variável sólidos solúveis (SS) não foi afetada significativamente pelo fator embalagem, apresentando os seguintes valores médios: PEBD (Ativa) (3,61), PEBD (Passiva) (3,75), PP (Ativa) (3,84), PP (Passiva) (3,75) °Brix.

A análise de variância mostrou efeito significativo somente para o fator período de armazenamento, em que houve um aumento do teor de sólidos solúveis durante os 16 dias de armazenamento. Para os dias de análises 0, 4, 8, 12 e 16 foram obtidos 3,48; 3,62; 3,71; 3,77 e 4,10 °Brix, respectivamente, conforme Figura 1. Corroborando com Morgado et al. (2008), que verificaram uma tendência de aumento dos conteúdos de sólidos solúveis durante 21 dias de armazenamento em pimentões verdes.

A variação dos sólidos solúveis, durante o amadurecimento e armazenamento, é composta em grande parte por açúcares que compõem o sabor dos frutos, em equilíbrio com os ácidos orgânicos. Quando ocorre perda de massa, há favorecimento no teor de sólidos solúveis, tendo em vista maior concentração nos teores de açúcares no interior dos tecidos (CHITARRA, 2008).

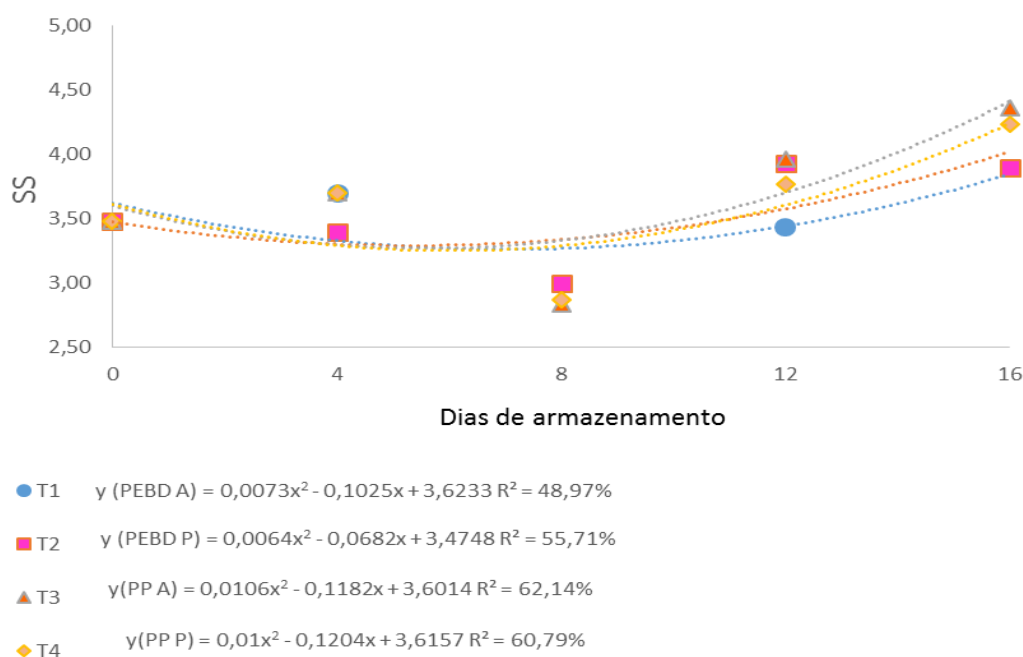


Figura 1 - Teores de sólidos solúveis, em pimentões armazenados a 8°C por 16 dias.

Com o amadurecimento do fruto, ocorre o aumento do pH, este fato ocorre em função da respiração e/ou da conversão de ácidos orgânicos em açúcares (Chitarra & Chitarra, 2005). O consumo de ácidos orgânicos no processo respiratório é o principal responsável pelo aumento do pH (Rocha et al., 2001). Para os dias de armazenamento 0, 4, 8, 12 e 16 foram obtidos valores de pH respectivamente 5,67; 5,74; 6,54; 6,35 e 6,28.

Para a variável pH não houve diferença significativa para os diferentes tipos de embalagens utilizadas, enquanto que para, os dias de armazenamento observou-se um aumento no pH até o 12º dia de armazenamento com posterior redução no 16º dia, independentemente do tipo de embalagem utilizada, conforme mostrado na Figura 2. O mesmo comportamento foi observado por Evangelista et al. 2008 em estudo da qualidade de pimentão 'rubia', que observou um aumento do pH no segundo dia de armazenamento, Carnellosi (2000) notou a elevação do pH para couves após o quinto dia de armazenamento a 5°C.

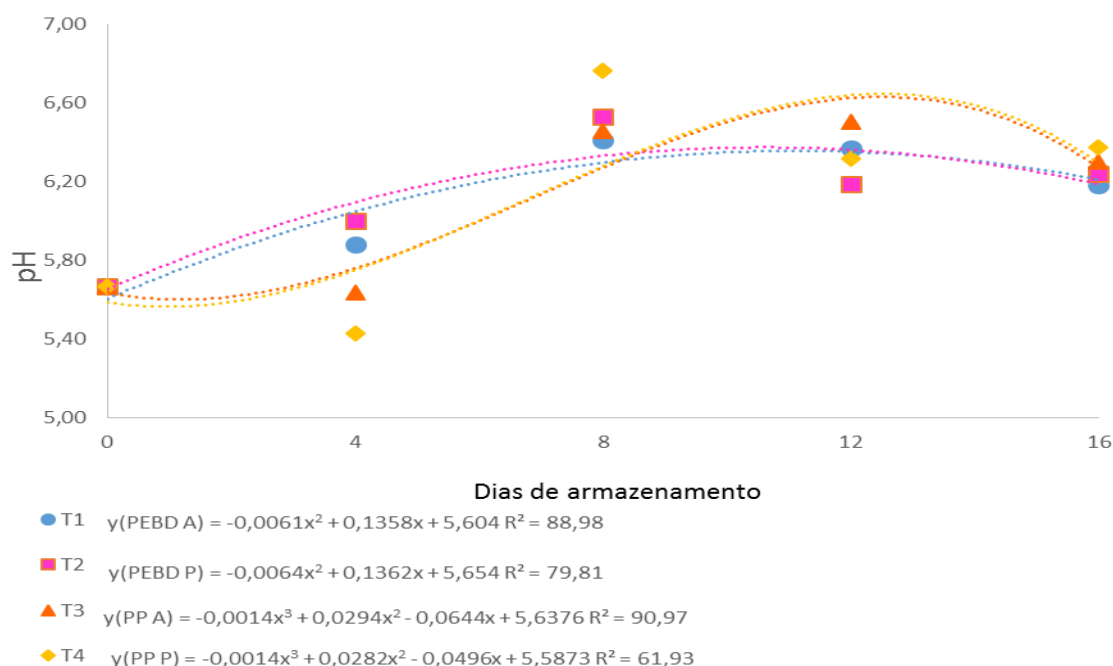


Figura 2: Valores de pH, em pimentões armazenado sobre diferentes embalagens a 8°C por 16 dias de armazenamento.

Considerações Finais

Os teores de sólidos solúveis dos pimentões aumentaram gradativamente durante os 16 dias de armazenamento

Os teores de pH para os pimentões aumentaram até o 12º dia de armazenamento com posterior decréscimo ao 16º dia. Já para o parâmetro índice de maturação houve aumento durante os dezesseis dias de armazenamento

De modo geral, as diferentes embalagens não alteraram significativamente os parâmetros avaliados

Agradecimentos

Apoio financeiro da UEG, por meio do Programa de Auxílio Eventos (Pró-Eventos), e CAPES, pela bolsa de mestrado concedida

Referências

ARRUDA, M.C.; JACOMINO, A.J.; TREVISAN, M.J.; JERONIMO E.M.; MORETTI C.L. Atmosfera modificada em laranja 'Pêra' minimamente processada. **Bragantia**, Campinas, v.70, n.3, p.664-671, 2011.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 19th Edition, Washington: AOAC, 2012.

CARNELOSSI, M. A. G (2000) **Fisiologia pós-colheita de folhas de couve (*Brassica oleracea* cv. *Acephala*) minimamente processadas**. Tese de doutorado. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. 81p. 2000.

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

CHITARRA, S.L. **Qualidade de pimentão armazenado sob refrigeração em atmosfera modificada**. 2008. 71p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos alimentos), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, vol.38, n.2, p.109-112, 2014. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/~danielff/programas/sisvar.html>>. Acesso em: 9 dez. 2016.

IBGE. Sistema IBGE de recuperação automática – **Sidra 2011**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 01 dez. 2016.

ROCHA, R. H. C.; MENEZES, J. B.; MORAIS, E. A.; SILVA, G. G.; AMBROSIO, M. M. Q.; ALVES, M. Z. Uso do índice de degradação de amido na determinação da maturidade da manga "Tommy Atkins". **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.302-305, 2001.

MORGADO, C.M.A.; DURIGAN, J.F.; SANCHES, J.; GALATI, V.C.; OGASSAVARA, F.O. Conservação pós-colheita de frutos de pimentão sob diferentes condições de armazenamento e filmes. **Horticultura brasileira**, Brasília, v.26, n.2, 2008.