

ATMOSFERA MODIFICADA NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE CAJÁ-MANGA

Gabriella Andrezza Meireles Campos^{1*}(IC), Maressa Silva Moreira Carvalho²(IC), Maria Rita Teixeira da Silva³(IC), Thayná Rodrigues de Moura⁴(IC), André José de Campos⁵(PQ)

*g_abicampos@hotmail.com

^{1,2,3,4 e 5} Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, Anápolis, GO

Resumo: Objetivou-se neste estudo avaliar a qualidade pós-colheita do cajá-manga (*Spondias dulcis* Forst) submetidos a diferentes embalagens com atmosfera modificada. Adquiriu-se os frutos na fazenda vinícola Jabuticabal, no município de Hidrolândia-GO. As análises foram realizadas no Laboratório de Secagem e Armazenamento Pós-colheita do curso de Engenharia Agrícola no Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo – UEG. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com esquema fatorial duplo 5x8, com 4 repetições. Foram avaliadas diferentes embalagens, sendo elas: embalagem de polipropileno (PP), embalagem de polietileno de baixa densidade (PEBD), embalagem de cloreto de polivinila (PVC) + poliestireno expandido (EPS), embalagem de polietileno tereftalato (PET) e controle (sem embalagem). E realizou-se análises físicas, físico-químicas e químicas, como: conservação pós-colheita, perda de massa, coloração (a^* , b^* , L), firmeza e índice de maturação. Os dados originados das análises foram submetidos à análise de variância ($P < 0,05$), e quando significativos foi feito o teste de comparação de médias Tukey ($P < 0,05$) e análise de Regressão. Com base nos resultados, o tratamento de embalagem PP foi o que apresentou melhores resultados para a conservação pós-colheita, perda de massa, Luminosidade, firmeza de polpa e índice de maturação ao longo do período analisado.

Palavras-chave: *Spondias dulcis* Forst. Embalagens. Cajarana. Armazenamento. Qualidade.

Introdução

A fruticultura é um ramo econômico que vem crescendo em todo o Brasil e fornece produtos tanto para a exportação quanto para o consumo interno. Neste panorama, encontra-se o fruto da cajazeira (*Spondias dulcis* Forst), de árvore frutífera pertencente à família *Anacardiaceae*, produzida, comercializada e difundida principalmente, nas regiões Norte e Nordeste (OLIVEIRA et al., 2013). O cajá-manga apresenta-se com alto rendimento de polpa (40 a 60%), tem alta aceitabilidade no mercado por seu sabor e aroma exótico, com elevado valor comercial como matéria-prima para sucos, sorvetes, picolés, licores e geleias (CAVALCANTE et al., 2009).



Após a colheita desses frutos, os processos de amadurecimento e senescência continuam e mantêm suas funções vitais em plena atividade, à custa das reservas energéticas obtidas durante seu crescimento e desenvolvimento. Ou seja, os frutos continuam sofrendo alterações enzimáticas e metabólicas que acarretam mudanças físicas e químicas ao produto (LUNARDI et al., 2009). As características físicas e químicas dos frutos são de grande importância para sua comercialização e manuseio. A aparência externa dos frutos, tais como, tamanho, consistência, espessura, forma e coloração da casca são fatores importantes para a aceitabilidade pelos consumidores (REZENDE et al., 2010).

A maioria das frutas do cerrado apresenta curto período de comercialização após a colheita, conseqüentemente, são necessários estudos sobre técnicas de conservação visando estender a vida útil sem afetar a qualidade. Dentre estas técnicas pós-colheita, pode-se citar o uso de armazenamento refrigerado e embalagens (BRUNINI et al., 2004).

A redução da temperatura, pelo uso do armazenamento refrigerado, faz com que as reações enzimáticas, especialmente às associadas à respiração e senescência, ocorram mais lentamente. Entretanto, para o armazenamento prolongado, somente a redução da temperatura não é suficiente para manter a qualidade das frutas, sendo necessário usar também outras técnicas visando prolongar a vida útil dos frutos (MALGARIM et al., 2006).

O correto emprego da atmosfera modificada, pelo uso de embalagens plásticas flexíveis, pode contribuir minimizando as perdas, pois reduz a atividade metabólica e a perda de umidade, melhorando o aspecto comercial dos frutos (VILA et al., 2007).

A atmosfera modificada, quando utilizada corretamente, interferem nos processos bioquímicos e fisiológicos do fruto, e também permitem retardar a senescência e diminuir a proliferação de agentes microbianos (ARRUDA et al., 2011). Consiste na redução do O₂ e aumento do CO₂ reduzindo assim a síntese de etileno e com isso prolongando a vida pós-colheita dos frutos (MENDONÇA et al., 2015).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes embalagens com atmosfera modificada na conservação pós colheita de cajá-manga.



Material e Métodos

Utilizou-se cajá-manga (*Spondias dulcis* Forst), provenientes da fazenda e vinícola Jabuticabal, localizada no município de Hidrolândia - Goiás, com altitude de 673 m, longitude 49°19'90" O e latitude 16°54'24" S. Os frutos foram colhidos e transportados ao Laboratório de Secagem e Armazenamento Pós-colheita do curso de Engenharia Agrícola pertencente ao Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo da Universidade Estadual de Goiás – UEG – Anápolis/GO, no mês de fevereiro de 2018, onde foi realizada a seleção de forma manual, de modo a eliminar os frutos danificados, visando a uniformização dos lotes, em seguida os frutos foram embalados e armazenados em incubadora B.O.D. (*Biochemical Oxygen Demand*).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com esquema fatorial duplo 5x8 (embalagens x dias de análise), com 4 repetições.

Os frutos foram submetidos a atmosfera modificada passiva proporcionada pelo emprego de diferentes embalagens, sendo elas: polipropileno (PP), polietileno de baixa densidade (PEBD), cloreto de polivinila (PVC) + poliestireno expandido (EPS), poliestireno expandido (EPS) e controle (sem embalagem). O acondicionamento dos frutos nas embalagens ocorreu no dia da instalação do experimento, sendo colocado 3 frutos em cada embalagem (repetição). As amostras ficaram armazenadas por 21 dias e foram analisadas a cada 3 dias (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 dias). Neste período, foram realizadas análises físicas, físico-químicas e químicas, como: conservação pós-colheita, perda de massa, coloração (a^* , b^* , L), firmeza e índice de maturação. A conservação pós colheita e a perda de massa foram realizadas por 27 dias, sendo que, após esse período os frutos não se encontravam apropriados para o consumo.

Os dados originados das análises dos frutos foram submetidos à análise de variância ($P < 0,05$) e, quando significativos, foi feito o teste de comparação de médias Tukey ($P < 0,05$) e análise de Regressão. Para as análises estatísticas foi utilizado o Software SISVAR 5.6.

Resultados e Discussão

REALIZAÇÃO

A perda de massa apresentou-se crescente para todos os tratamentos durante o período de armazenamento analisado (Figura 1), no entanto, foi observado que o tratamento controle (S/E – sem embalagem) apresentou maior perda comparado aos demais, chegando a perder 19,08% de massa no 21º dia de análise, o tratamento que apresentou menor perda foi o de embalagem PP, apresentando 0,24% no 21º dia de análise. Embora a embalagem PP tenha apresentado o menor percentual de perda, a PEBD mostrou efeito mais positivo quando comparadas, pois os frutos resistiram até o último dia analisado, sendo que os frutos do tratamento de embalagem PP foram descartados no 21º dia de análise, por já se encontrarem inadequados para o consumo.

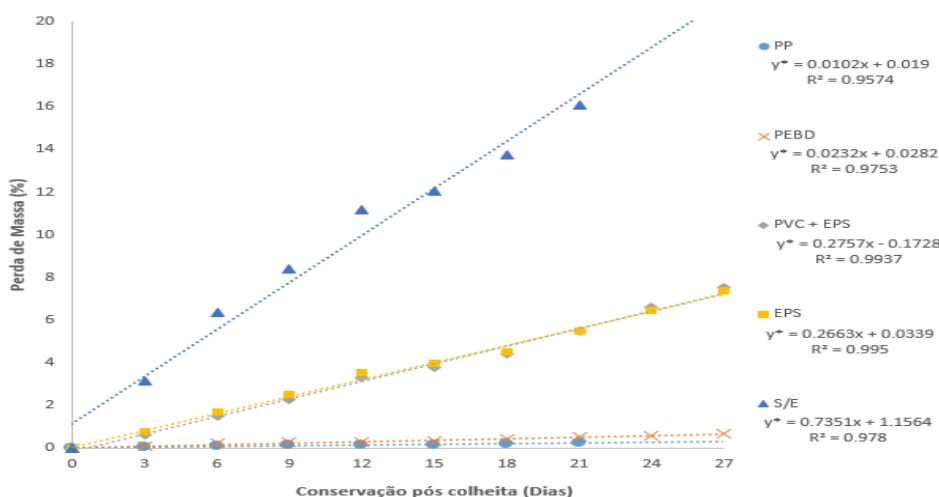


Figura 1. Perda de Massa (%) e Conservação pós colheita (Dias) de cajá-manga submetido a atmosfera modificada passiva proporcionada pelo emprego de diferentes embalagens (PP, PEBD, PVC+EPS, EPS e S/E), por 27 dias. *Significativo a 5% de probabilidade.

Analisando a radiação ultravioleta c e embalagens na conservação pós-colheita de cajá-manga, Vasconcelos (2015) obteve perda de massa inferior a 7% para o tratamento controle e a embalagem que apresentou efeito positivo, sobre as demais analisadas, foi a de PEBD.

Segundo Finger e Vieira (2002), a máxima perda de massa fresca aceitável para a ausência de enrugamento e/ou murcha na superfície oscila entre 5 e 10%.

Após o 27º dia de análise, todos os frutos encontravam-se inapropriados para o consumo devido a presença de patógenos diversos que impossibilitaria a comercialização.

De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), a coloração é o parâmetro de qualidade mais atrativo para o consumidor. No entanto, para o parâmetro luminosidade (L), Figura 2, observou-se, ao longo dos dias de análise, que os valores oscilaram para todos os tratamentos, ocorrendo decréscimo a partir do 15º dia de análise. Os frutos do tratamento de embalagem PP no início encontravam-se mais escuros que os demais, no entanto, no 21º dia os frutos desse tratamento apresentavam-se com mais brilho quando comparados com os frutos dos outros tratamentos, similar ao encontrado por Vasconcelos et al. (2016) em seu trabalho com diferentes embalagens na conservação pós-colheita de cajá-manga, onde os valores apresentaram aumento para o tratamento PP.

O tratamento PEBD foi o que apresentou os frutos mais escuros no último dia de análise, diferente ao encontrado por Tibola (2007) em que não observou diferenças acentuadas no tratamento para essa embalagem.

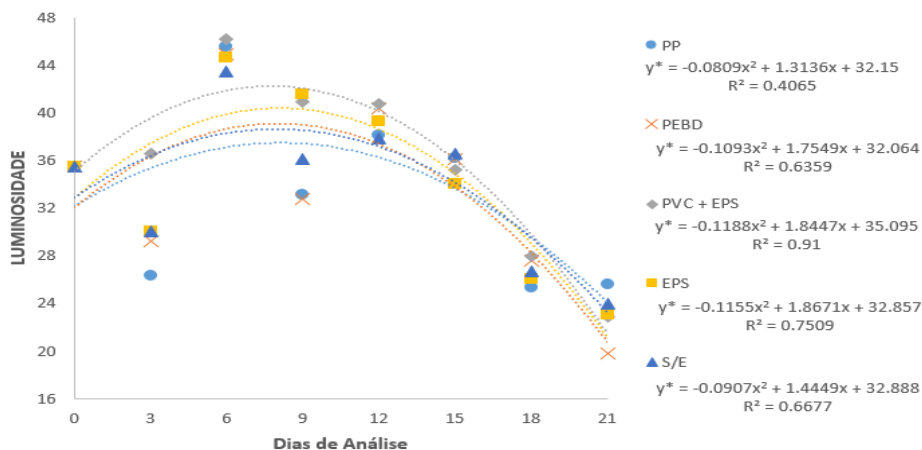


Figura 2. Luminosidade de cajá-manga submetido a atmosfera modificada passiva proporcionada pelo emprego de diferentes embalagens (PP, PEBD, PVC+EPS, EPS e S/E), por 21 dias. *Significativo a 5% de probabilidade.

Para a análise da Firmeza da polpa, não houve interação entre os dias de análise e embalagens (Tabela 1), sendo que as embalagens PP e PEBD apresentaram as maiores firmezas. Oliveira (2010), em seu trabalho com utilização da atmosfera modificada na conservação pós-colheita de carambola, detectou que o tratamento de embalagem PP apresentou menor firmeza. O tratamento S/E foi o que apresentou menor firmeza.

Referente aos dias de análise, verificou-se que o dia em que as polpas encontravam-se mais firmes foi no 6º dia, entretanto no 18º dia de análise a firmeza dos frutos estava menor.

Tabela 1. Firmeza da polpa (cN) de cajá-manga submetido a atmosfera modificada passiva proporcionada pelo emprego de diferentes embalagens (PP, PEBD, PVC+EPS, EPS e S/E), por 21 dias.

EMBALAGEM		PP	PEBD		PVC+EPS	EPS		S/E
Firmeza da polpa*		1293,93 A		1344,19 A	1247,73 AB		1283,56 AB	1183,30 B
Dias de Análise	0 dia	3 dias	6 dias	9 dias	12 dias	15 dias	18 dias	21 dias
Firmeza da polpa*	1303,95 AB	1340,91 AB	1367,08 A	1301,58 AB	1236,33 ABC	1276,66 ABC	1134,75 C	1203,08 BC

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Quanto ao índice de maturação (Figura 3) constatou-se a ocorrência de uma elevação constante nos tratamentos de embalagens PVC+EPS e S/E, principalmente devido aos maiores valores de sólidos solúveis observados, enquanto para PEBD e EPS a elevação começou após o 6º dia de análise. No tratamento PP, ocorreu uma elevação após o 6º dia de análise, no entanto, após o 15º dia até o último dia de análise observou-se decréscimo do índice de maturação. Mezzalana et al. (2010), analisando atmosfera modificada na conservação pós-colheita de framboesa 'Heritage', indentificaram a embalagem PEBD como a melhor para qualidade final do fruto, diferindo-se deste trabalho que teve como melhor embalagem a PP.

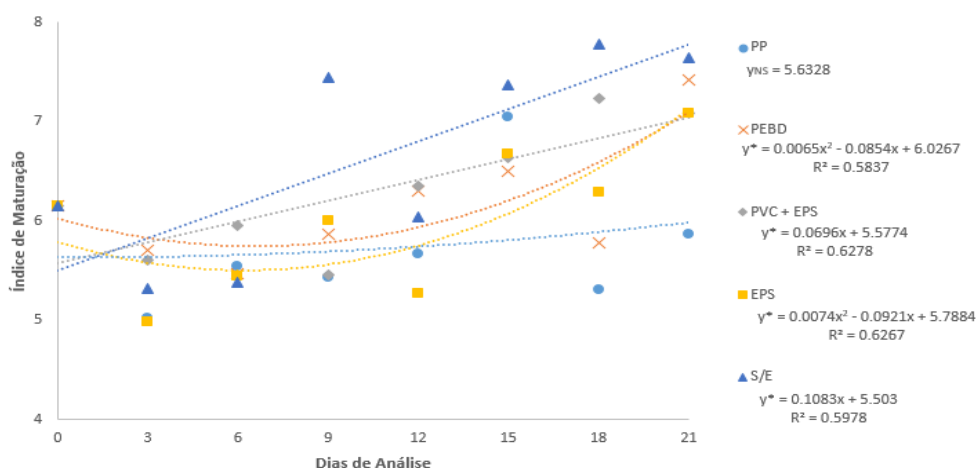


Figura 3. Índice de Maturação (SS/AT) de cajá-manga submetido a atmosfera modificada passiva proporcionada pelo emprego de diferentes embalagens (PP, PEBD, PVC+EPS, EPS e S/E), por 21 dias.

*Significativo a 5% de probabilidade. NS não significativo.



Considerações Finais

O tratamento de embalagem PP, ao final dos 21 dias de análise, apresentou melhor desempenho na conservação pós-colheita, perda de massa, Luminosidade, firmeza de polpa e índice de maturação dos frutos de cajá-manga. Após os 21 dias de armazenamento, a maioria dos frutos dos tratamentos já encontravam-se inapropriados para comercialização.

Agradecimentos

À UEG/CCET pela disponibilização da infraestrutura para a realização da pesquisa. À UEG pela concessão da bolsa de iniciação científica.

Referências

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

BRUNINI, M. A. et al. Influência de embalagens e temperatura no armazenamento de jaboticabas (*Myrciaria jaboticaba* (vell) Berg) cv 'Sabará'. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 378-383, jul.-set. 2004.

CAVALCANTE, L. F. Componentes qualitativos do cajá-manga em sete municípios do brejo paraibano. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 31, n. 4, p. 627-632, 2009.

CHITARRA, M. I.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: 2 ed. Revisada e ampliada, 2005. 785 p. Universidade Federal de Lavras.

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.

FINGER, F. L.; VIEIRA, G. Controle da perda póscolheita de água em produtos hortícolas. Viçosa: UFV, 2002. 29 p

GONDIM, P. J. S; SILVA, S. de M.; PEREIRA, W. E.; DANTAS, A. L.; CHAVES NETO, J. R.; SANTOS, L. F. dos. Qualidade de frutos de acessos de umbu-cajazeira (*Spondias* sp.). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.17, n.11, Nov. 2013.

LUNARDI, R.; TERUEL, B.; NEVES, L. C. Armazenamento refrigerado e boas práticas na conservação de frutos. In: Leandro Camargo Neves (Org.). **Manual pós-colheita da Fruticultura brasileira**, Londrina: Eduep, 2009. p. 61 – 86.

MALGARIM, M.B.; CANTILLANO, R.F.F.; COUTINHO, E.F. Sistemas e condições de colheita e armazenamento na qualidade de morangos cv. Camarosa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 28, n. 2, p. 185-189, Agosto, 2006.

MENDONÇA, V. Z. et al. Aspectos físico-químicos e bioquímicos durante o armazenamento refrigerado do caqui em atmosfera modificada passiva. **Nativa**, Sinop, v. 03, n. 01, p. 16-21, jan./mar. 2015.

MEZZALIRA, E. J.; PIVA, A. L.; BETIATTO, G.; POZZEBOM, A.; ZANELA, J.; NAVA, G. A. Atmosfera modificada na conservação pós-colheita de framboesa 'Heritage'. *Sistemas de Produção Agropecuária - Ciências Agrárias, Animais e Florestais*, 2010. Dois Vizinhos. **Seminário...** Dois Vizinhos: SPA, 2010.

OLIVEIRA, E. N. A. de; ROCHA, A. P. T.; GOMES, J. P.; SANTOS, D. da C.; ARAÚJO, G. T. de. Perfil sensorial de geleias tradicionais de umbu-cajá. **Bioscience Journal**, v. 29, Supplement 1, p. 1566-1575, 2013.

OLIVEIRA, L. F. G.; SANTOS, P. N.; CANA, E.; LOURENÇO JUNIOR, J.; RODRIGUES, S. Utilização da atmosfera modificada na conservação pós-colheita de carambola. **Global Science Technology**, v. 3, n. 2, p. 49-59, Ago. 2010.

REZENDE, L. C. **Avaliação da atividade antioxidante e composição química de seis frutas tropicais consumidas na Bahia**. 2010. Tese: Doutorado em química, área, Química Orgânica. Universidade da Bahia. Salvador, 2010.

SACRAMENTO, C. K.; MATOS, C. B.; SOUZA, C. N.; BARRETTO, W. S.; FARIA, J. C. Características físicas, físico-químicas e químicas de cajás (*Spondias mombin* L.) oriundos de diversos municípios da região sudeste da Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 19, n. 4, p. 283-289, 2007.

SILVA, G. G. da; MORAIS, P. L. D. de; ROCHA, R. H. C.; SANTOS, E. C. dos; SARMENTO, J. D. A. Caracterização do fruto de cajaranazeira em diferentes estádios de maturação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.11, n.2, p.159-163, 2009.

TIBOLA, C. S.; MALGARIM, M. B.; ZAICOVSKI, C. B.; PEGORARO, C.; CERO, J.; FERRI, V. C. Luz ultravioleta na inibição de podridões pós-colheita de morangos (*Fragaria ananassa*, Duch.) 'Camarosa'. **Revista Brasileira AgroCiência**, Pelotas, v.13, n.4, p.509- 512, Dez. 2007.

VASCONCELOS, L.H.C.; EVANGELISTA, Z.R.; CAMPOS, A.J.; TEIXEIRA, I.R. Diferentes embalagens na conservação pós-colheita de Cajá-Manga. **Revista EPACIOS**, v. 38, n. 16, p. 27, Dezembro 2016



V Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



VASCONCELOS, L.H.C.; **RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA C E EMBALAGENS NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE CAJÁ-MANGA**. 2015. 90p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Estadual de Goiás, Goiás, 2015.

VILA, M.T.R. et al. Chemical and biochemical characterization of guavas stored under refrigeration and modified atmosphere. **Ciência e Agrotecnologia**, 31(5), p. 1435-1442, 2007.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás