

INFLUÊNCIA DA ATMOSFERA MODIFICADA SOB A VIDA ÚTIL PÓS-COLHEITA DO MAMÃO ‘FORMOSA’

Francisco Alexandro de Morais

Biólogo Mestrando fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA. CEP – 59 625-900. Mossoró - RN.
E-mail: alex@yahoo.com.br

Francisca Marta Machado Casado de Araújo

Bióloga D. Sc. Professora Adjunta do Departamento de Ciências Biológicas UERN-RN, CEP - 59610-090. Mossoró - RN. fone (084) 3315-2235 E-mail: martauern@yahoo.com.br

Antônio Vitor Machado

Eng. de Alimentos D. Sc. Professor Adjunto da - UATA /CCTA – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. CEP – 58840-000. Pombal – PB. E-mail: machadoav@ccta.ufcg.edu.br

Francisco Daniel Nunes Ricarte

Biólogo, Graduado no Departamento de Ciências Biológicas UERN-RN, CEP - 59610-090. Mossoró - RN.
E-mail: daniel@yahoo.com.br

Rui Sales Junior

Eng. Agrônomo D. Sc. Professor Adjunto do Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA. CEP – 59 625-900. Mossoró - RN. E-mail: rui@ufersa.br

RESUMO: Este estudo teve como objetivo analisar o efeito da embalagem polyamida X-tend sobre a vida útil pós-colheita do mamão tipo ‘Formosa’ Tainung produzido no Pólo Agrícola Mossoró - Assu. Os frutos utilizados foram provenientes de um plantio comercial do município de Baraúna - RN. Após a colheita, os frutos foram transportados a granel até o laboratório de Pós-colheita da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, onde foram selecionados, lavados, pesados, numerados, embalados e armazenados em câmaras de refrigeração à temperatura de $10^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e UR de $85\% \pm 5\%$. Em seguida foram analisadas as seguintes variáveis: perda de peso, firmeza da polpa, acidez total titulável, sólidos solúveis totais e teor de vitamina C, sendo estas análises realizadas em intervalos de 7 dias. O experimento foi conduzido em DIC, com esquema fatorial 2×6 , e três repetições, onde os fatores consistiram de utilização de embalagem polyamida X-tend e sem embalagem e 6 tempos de armazenamento (0, 7, 14, 21, 28 e 35 dias), cada parcelas foi constituída por três frutos. Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância e a comparação das médias obtidas a partir do teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade. De acordo os resultados constatou-se que a perda de peso aumentou no decorrer do armazenamento, de forma que as demais variáveis apresentassem ligeiros incrementos, havendo efeito significativo do uso de embalagem X-tend na redução da perda de peso e na manutenção da acidez dos frutos.

Palavras-chaves: atmosfera modificada, pós-colheita, mamão ‘Formosa’

INFLUENCIA DE LA ATMÓSFERA MODIFICADA EN LA VIDA ÚTIL PÓS-COLHEITA DE LA PAPAYA “FORMOSA”

RESUMEN: El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del embalaje polyamida X-tende de la vida útil pós-colheita de la papaya “Formosa” Tainung producido en la región polar agrícola Mossoró - Assu. Las frutas usadas habían estado procediendo de una plantación comercial de la ciudad de Baraúna - RN. Después de la cosecha, las frutas habían sido llevado hasta el Laboratorio de la Después-Cosecha Universidad Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, del donde habían sido seleccionadas, lavadas, pesadas, numeradas, embaladas y almacenadas en compartimientos de la refrigeración a la temperatura $10^{\circ}\text{C} + 1^{\circ}\text{C}$ y UR de el 85% el $+ 5\%$. Después las siguiente variables habían sido analizadas: la pérdida de peso, la firmeza de la pulpa, la acidez total del titulável, los totales solubles sólidos y el teor de la vitamina C, siendo estos análisis llevaron en intervalos de 7 días. El experimento se due en DIC, con, factorial 2×6 y tres repeticiones, donde los factores habían consistido en el uso del embalaje del polyamida X-tend y sin el embalaje y 6 veces del almacenaje (0, 7, 14, 21, 28 y 35 días), cada uno empaquetan fueron constituídas por tres frutas. Los resultados conseguidos habían sido sometidos al análisis de la variación y a la comparación de los promedios conseguidos de la prueba de Tukey al nivel de el 5% de la probabilidad. En el acuerdo los resultados evidenciaron que

la pérdida de peso aumentó del transcurso del almacenaje, de forma que las excesivamente cambiables presentaron incrementos rápidos, teniendo efecto significativo del uso de X-tend al embalaje en la reducción de la pérdida de peso y en el mantenimiento de la acidez de las frutas.

Palabras-llaves: atmósfera modificada, pós-colheita, papaya 'Formosa'

INFLUENCE OF THE ATMOSPHERE MODIFIED UNDER POST HARVEST SHELF LIFE OF THE PAPAYA 'FORMOSA GROWN

ABSTRACT: This study was to evaluate objective the effect of the packing polyamida X-tend postharvest shelf life of papaya 'Formosa' tainung produced in region the Mossoró - Assu-RN valley. The used fruits from the commercial cultivation in the district of Baraúna-RN. After the harvest, the fruits had been carried in the Fruits and Vegetables Postharvest Laboratory - UFERSA, where they had been selected, washed, weighed, numbered, packed and he fruits were storied in cold rooms at 10°C + 1°C and RH of 85% + 5%. Then, the papayas were analyzed in relationship mass loss and pulp firmness, acidity titulável total, total soluble solids (°Brix) and vitamin C totals, being these analyses carried through in intervals of the seven days. A completely randomized design in a 2 x 6 factorial arrangement, with three replications and three fruits per plot was used. The treatments of the factorial consisted of the use of polyamida packing X-tend and with four storage 6 times (0, 7, 14, 21, 28 and 35 days). The results had been submitted to the analysis of the variance and the comparison of the averages from the test of Tukey to the level of 5% of probability. In agreement the results evidenced that the mass loss of increased in elapsing of the storage, of form that the excessively changeable ones presented fast increments, having significant effect of the use packing X-tend in the reduction of the mass loss and in the maintenance of the acidity of the fruits.

Word keys: modified atmosphere, postharvest, papaya 'Formosa'

INTRODUÇÃO

Mesmo depois de colhidos os frutos e hortaliças continuam vivos, com todos os processos metabólicos ainda ativos, principalmente, a degradação de reservas de compostos orgânicos. Portanto, após a colheita, os frutos têm vida independente e utilizam para tal, suas próprias reservas de substratos acumulados durante o seu crescimento e maturação. As substâncias que possivelmente tomam parte nestas alterações são as proteínas, glicídeos, lipídios, ácidos orgânicos, vitaminas, minerais e alguns componentes específicos de parede celular. Em condições não controladas, estas mudanças podem levar rapidamente a senescência, e os tecidos tornam-se muito susceptíveis ao ataque de microorganismos e à perda de umidade. Assim, o controle dessas alterações passa a ser condição essencial para a conservação e o aumento da vida útil desses produtos (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Nas últimas décadas, observou-se uma grande ascensão na produção e comercialização do mamão em todo mundo. Dentre os países produtores de mamão, o Brasil destaca-se como maior produtor em escalas internacionais, seguidos pela Nigéria, Índia, México, Indonésia, Etiópia, Congo, Peru, China e Colômbia. Tais países correspondem aos dez maiores produtores de mamão, concentrando cerca de 85% da produção mundial. Vale ressaltar que na década de 1960, o Brasil apontava como o quinto maior produtor de mamão e, com o crescimento da produção nacional e competitividade frente ao mercado exterior, apontou como o maior

produtor na década de 1990, mantendo este patamar até atualidade. O principal destino da produção do Brasil corresponde a União Européia e a Nafta (SIQUEIRA, 2003). Não só no Brasil, mas a produção mundial do mamão teve um elevado aumento, devido a sua qualidade nutricional, gerando conseqüentemente grande aceitação dos frutos pelos consumidores. Muitas das variedades de mamão são produzidas no Brasil, sendo cultivado em praticamente todo o território nacional, exceto em algumas regiões de climas frios e com invernos rigorosos. Apesar disso, não há uniformidade na produção, pois as regiões Sudeste e Nordeste somam em média 87,5% da produção nacional, destacando-se os estados do Espírito Santo, Bahia e Rio Grande do Norte como os principais produtores destas regiões (TODAFRUTA, 2009).

Dentre as culturas plantadas no estado do Rio Grande do Norte, a do mamão 'Formosa' tem crescido nos últimos anos, principalmente para atender a demanda do mercado externo. Apesar disso, poucos trabalhos buscaram investigar as alterações pós-colheita que estes frutos sofrem durante o transporte e comercialização a fim de evidenciar um período ideal de armazenamento e determinar a sua vida útil pós-colheita (ROCHA, 2003 e SANTOS, 2008).

Considerando que a tendência dos mercados mundiais de frutas é valorizar o aspecto qualitativo da fruta, é fundamental o conhecimento mais abrangente do comportamento fisiológico dos frutos, permitindo assim uma manipulação mais precisa, visando à manutenção da qualidade pelo maior período de tempo possível (TODAFRUTA, 2009). Em mamão, da mesma forma que

em muitos frutos, os atributos de qualidade dizem respeito à coloração, firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis totais (SST), aroma (componentes voláteis) e sabor. Esses atributos que os tornam apreciados ao consumo público podem vir a sofrer variações que inviabilize a sua comercialização caso o período de armazenamento tenha ultrapassado ao tempo de vida útil dos mesmos (VIEIRA, 2000).

Mesmo com a grande aceitação dos frutos produzidos no Brasil, tanto no comércio interno como no externo, uma grande parcela dos produtores ainda não dispõe de técnicas adequadas para que estes atinjam uma qualidade satisfatória aos fins comerciais. Grande parte das tecnologias desenvolvidas para controle de qualidade e conservação pós-colheita utilizadas pela maioria dos agricultores ainda não acompanha o alto ritmo de crescimento da produção e comercialização dos frutos, mesmo com o aumento nas exportações dos mesmos nos últimos anos e com as condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da fruticultura em vários estados brasileiros, tal como a cultura do mamão e de outros frutos no Estado do Rio Grande do Norte. As técnicas a serem aplicadas devem estar centradas na busca de meios de conservar os atributos qualitativos característicos dos próprios frutos pelo maior tempo possível de sua vida útil comercial (MENEZES, 1996).

Uma forma bastante utilizada atualmente para estender a vida útil e a qualidade de produtos alimentícios consiste no controle de algumas variáveis, como temperatura, umidade, luminosidade e teor de gases, que pode ser feito através do uso de atmosferas controlada (AC) ou modificada (AM). A AC consiste na utilização de câmaras herméticas em que há adição ou remoção de gases (O_2 , CO_2 e C_2H_4) e do controle rigoroso da composição atmosférica da câmara (CHITARRA e CHITARRA, 2005 e NERY, 2001). A AM corresponde a utilização de embalagens, onde estas atuam como barreira às trocas gasosas e perda de água por evaporação. Além destes, o tratamento químico dos frutos antes ou após sua colheita pode vir a aumentar sua vida útil, de modo que seu efeito pode ser aumentado quando combinado a algum tipo de AM ou AC.

As embalagens filme de Polyamida X-tend 815 PP26 utilizadas nesse experimento são embalagens próprias para conservação de alimentos, tendo como princípio à atmosfera modificada (AM), agindo na redução da atividade respiratória de frutos e hortaliças a partir do controle dos níveis de CO_2 , O_2 , etileno (C_2H_4) (PEREIRA, 2003). O objetivo dessa embalagem é diminuir a porcentagem de perdas pós-colheita prolongando a vida útil e a qualidade pós-colheita de frutos e hortaliças. Muitos estudos mostraram benefícios significativos para varejistas e consumidores no que diz respeito à qualidade e a vida útil de bananas empacotadas em X-tend, da mesma forma que outros frutos. Testes realizados com mamão da variedade 'Golden Sunrise' mostraram que a utilização do filme X-tend proporcionou a manutenção da coloração da casca e da firmeza, além de minimizar a

perda de peso e inibir o desenvolvimento de alguns tipos de patógenos. (STEPAC, 2004).

O presente trabalho buscou analisar o efeito atmosfera modificada na vida útil pós-colheita do mamão tipo 'Formosa', utilizando a embalagem X-tend 815 PP26 durante seu período de armazenamento refrigerado.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos utilizados neste experimento foram obtidos diretamente do plantio comercial no Agropólo Mossoró-Assu, no município de Baraúna. A colheita foi realizada pela manhã, no estágio de maturação 'color break', com 10% de coloração amarela na casca, posteriormente, foram acondicionados em caixas plásticas e transportados à temperatura de 20 °C para o Laboratório de Pós-Colheita da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, onde foram tratados com antifúngico no pedúnculo dos frutos equivalente aos frutos comercializados tanto no mercado interno como no externo, respeitando os limites máximos de resíduos estabelecidos pelos E.U.A. e o Brasil, em seguida foram lavados, pesados, numerados, embalados e armazenados em câmaras de refrigeração à temperatura de $10^\circ C \pm 1^\circ C$ e UR de $85\% \pm 5\%$.

Foram analisadas as seguintes variáveis: perda de peso, firmeza da polpa, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, teor de vitamina C e aparência externa. As análises para avaliação da qualidade dos mamões foram realizadas em intervalos de 7 dias.

A perda de peso foi determinada em porcentagem a partir da diferença entre o peso inicial dos frutos e os valores obtidos em cada intervalo de tempo de amostragem. Para a pesagem dos frutos durante toda a experimentação, foi utilizada uma balança Digital RS - 232 GM-5000, com precisão de $\pm 1g$, resolução de 1 grama e capacidade para pesar até 5000 g.

Para determinação da textura firmeza da polpa, os frutos foram cortados longitudinalmente, sendo realizadas duas leituras em cada metade (em regiões opostas). Foi utilizado o penetrômetro de fruto modelo FT 327, com ponteira de 7,8 mm de diâmetro, sendo os resultados expressos em Newton (N).

O teor de acidez dos mamões foram obtidos por titulação do filtrado com NaOH 0,1N, segundo a técnica estabelecida pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), sendo os resultados expresso em porcentagem de ácido cítrico.

O teor de sólidos solúveis totais (SST) foram determinados por refratometria, conforme normas da AOAC (1992), utilizando-se refratômetro digital ATAGO PR-1000, sendo os resultados expressos em °Brix.

O teor de vitamina C total dos mamões foram determinado a partir da titulação com iodato de potássio (KIO_3), sendo os resultados expressos em mg/100mL de polpa, conforme metodologia estabelecida pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

A análise da aparência externa foi feita a partir da observação visual das mudanças na coloração da casca dos frutos e da contaminação por fungos.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2 x 6, com três repetições, onde os fatores consistiram da utilização de embalagem X-tend (com e sem embalagem) e 6 tempos de armazenamento (0, 7, 14, 21, 28 e 35 dias). Após cada período, foi simulado o período de comercialização durante 3 dias sob temperatura de $20 \pm 1^\circ\text{C}$ e $60 \pm 5\%$ UR, cada parcelas foi compostas por três frutos. Os resultados foram submetidos à análise da variância sendo as médias submetidas o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (FERREIRA, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A perda de peso foi crescente no decorrer do tempo de armazenamento e consideravelmente menor nos frutos embalados com filme X-tend nos intervalos de 07, 14, 21, 28 e 35 dias de armazenamento (2,21%, 3,66%, 4,44%, 6,31% e 7,17%, respectivamente) em comparação aos frutos que não foram embalados (5,9%, 8,2%, 15,8%, 14,4% e 20,7%, respectivamente) (Figura 1), sendo este uma das variáveis que apresentou significância relevante do ponto de vista estatístico. Tal perda pode estar relacionada à perda de água por transpiração. Devido a isso, os frutos não embalados apresentaram enrugamento e escurecimento da casca a partir de 28 dias depois de

colhidos, ao passo que o uso da embalagem preservou a integridade da casca dos frutos reduzindo a perda de água e de massa. A interação do armazenamento refrigerado com a atmosfera modificada proporcionou o controle da atividade respiratória e, conseqüentemente, da liberação de água como produto desta.

Resultados semelhantes foram observados por Guimarães et al. (2002) com a utilização do filme de cloreto de polivinil (PVC) combinado a diferentes temperaturas em pinhas usando com filme de PVC e refrigeração a 10°C , também obteve resultados semelhantes. Jeronimo e Kaneshiro (2002), que verificaram que a utilização de embalagens durante a conservação de mangas ‘Palmer’ proporcionou redução na perda de peso, principalmente nos frutos que foram submetidos ao armazenamento refrigerado. Sousa (2001), ao analisar a qualidade de mangas ‘Tommy Atkins’ a partir da utilização de diferentes tipos de atmosfera modificada (filmes de PVC, PEAD e PEBD) associada ao armazenamento refrigerado foram eficientes na redução da perda de peso e aparência externa. Sousa et al. (2000), verificaram a eficiência da combinação da refrigeração e AM (filme de PVC) possibilitou um acréscimo na vida útil de cirigueiras, além de reduzir a perda de peso durante o período de armazenamento. Sarzi (2002), demonstrou a eficiência da refrigeração e a embalagem ‘Cryovac’ PD 900 em goiabas ‘Pedro Sato’ na redução da perda de peso, além de outros parâmetros como atraso do amadurecimento e manutenção da aparência..

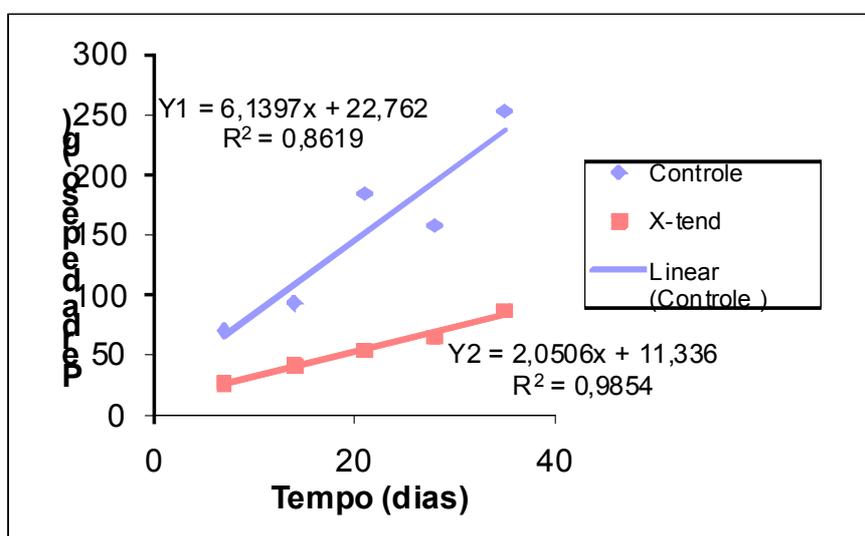


FIGURA 1 - Perda de peso em mamão ‘Formosa’ durante armazenamento refrigerado.

A firmeza dos frutos foi bastante contrastante entre os frutos, variando de 90.93 N (tempo zero) a 21.71 N (tempo 35) nos frutos não embalados e de 90.93 N (tempo zero) a 22.12 N (tempo 35) nos embalados, com acréscimos e decréscimos em seus valores durante o

experimento (Figura 2). Do ponto de vista estatístico, apenas o efeito do tempo foi significativo, onde as diferenças nos valores da firmeza dos frutos com e sem embalagem não foram significativas, da mesma forma que a interação deste com o tempo de armazenamento. A

perda da firmeza tanto do mamão como dos demais frutos pode ser consequência da atuação de enzimas específicas (pectinases) que atuam na degradação das substâncias pectínicas que constituem a parede celular das células do fruto, podendo ser influenciada pelo aumento da perda de água. A produção de pectinases é aumentada à medida que prossegue o amadurecimento dos mesmos (CHITARRA e CHITARRA, 2005, AWAD, 1993; BICALHO et al, 2000; VIEIRA et al, 2000; LEHNINGER, NELSON E COX, 2002 e PEREIRA, 2006). Outras causas possíveis corresponderiam ao mecanismo de transporte dos frutos do local de colheita até o local de armazenamento, que ocorreu de forma inapropriada (pelo fato dos frutos terem sido transportados a granel, aumentando assim os riscos de danos mecânicos e possíveis contaminações por microorganismos nos locais afetados), além dos mesmos estarem em diferentes estádios de maturação. Ao analisar a escala de comercialização do mamão 'Formosa' no município de Brasília, Rangel et al (2002), observou que os frutos que eram transportados a granel do local de

colheita até o recinto de comercialização apresentaram maior incidência de injúrias diversas e de amolecimento precoce da polpa. Bicalho et al (2000), observou que a aplicação de CaCl_2 a 2% foi eficiente na preservação da firmeza em mamões, devido ao fato deste influenciar a atividade de algumas enzimas pectínicas. A associação de CaCl_2 e embalagem de PVC reduziu a atividade metabólica dos frutos devido à redução dos níveis de O_2 e aumento de CO_2 , ocasionando a redução na biossíntese de etileno e, conseqüentemente, redução da atividade de enzimas que atuam na degradação e/ou solubilização de substâncias pectínicas, de forma a manter a firmeza por mais tempo. Os investimentos na utilização de embalagens e técnicas mais adequadas de transporte poderiam favorecer a melhoria na qualidade e na vida útil pós-colheita de frutos e hortaliças em geral (CHITARRA e CHITARRA, 1990; RANGEL et al, 2002 e VIEIRA, 2000).

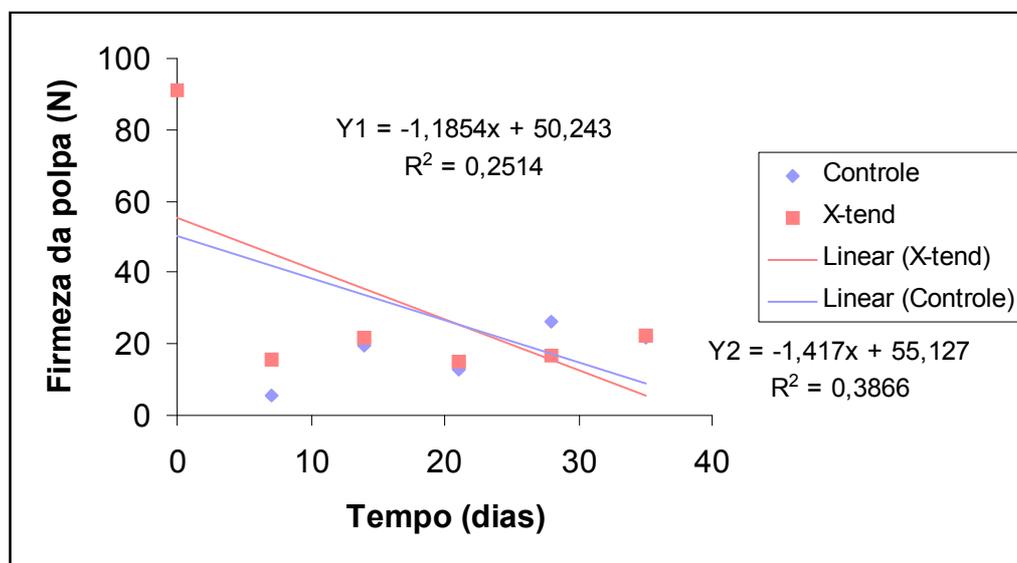


FIGURA 2 Firmeza da polpa em mamão 'Formosa'.

Os ácidos orgânicos podem ser encontrados no interior dos vacúolos das células vegetais na forma livre ou ligados a outras moléculas, contribuindo significativamente para determinação da acidez e do aroma dos frutos. O nível de acidez dos frutos tende a diminuir durante a maturação, pois durante o processo respiratório, estes são convertidos em carboidratos para obtenção de energia, além do fato de alguns atuarem como precursores do ciclo de Krebs, onde sofrem processos oxidatórios, principalmente quando estes atingem a completa maturação (CHITARRA e CHITARRA, 1990; AWAD, 1993; LEHNINGER, NELSON e COX, 2002). Neste experimento, tanto os frutos embalados com o filme X-tend como aqueles não embalados apresentaram oscilações nos teores de acidez entre os tempos, sendo estas menores nos primeiros. (Figura 3). Pode ser detectada diferença significativa no teor de ATT dos frutos embalados em relação aos não embalados, de maneira que os primeiros mantiveram a acidez em níveis constantes pela redução da degradação dos ácidos orgânicos em comparação com os frutos não embalados, prolongando dessa forma a vida útil e melhorando a qualidade dos frutos. Além disso, o efeito do tempo e da interação Tempo x Tratamento também foram significativa. Geralmente, o teor de acidez de frutos não excede 2% e, de acordo com o tipo de fruto, os níveis de acidez da casca e da polpa são variáveis. Uma possível explicação para os acréscimos nos teores de ATT durante

o experimento corresponde aos períodos em que a atividade respiratória dos frutos manteve-se em baixos índices, de forma a conservar os ácidos orgânicos (CHITARRA e CHITARRA, 1990). Resultados semelhantes foram observados por Rocha (2003), durante a determinação dos aspectos qualitativos de mamões das cv. 'Sunrise Solo' e 'Golden' o qual relata a ocorrência de incrementos na ATT durante o amadurecimento do mamão, contudo, a acidez tende reduzir nos frutos completamente maduros. Lima et al (1999), observou a redução dos níveis de acidez e aumento do pH no decorrer do armazenamento refrigerado de pêssegos da cv. 'Premier'. Lima e Durigan (2000), verificaram que a acidez em goiabas 'Pedro Sato' embaladas com diferentes filmes e armazenadas sob refrigeração teve um acréscimo nos seus valores e, com o passar do tempo, a acidez decresceu devido ao amadurecimento dos frutos. FLORIANO et al (2002), ao verificar o efeito de diferentes AM na conservação do maracujá amarelo observou a redução gradativa da acidez durante o armazenamento no tratamento com embalagem de polietileno associado a $KMnO_4$ e no tratamento com $CaCl_2$, ao passo que o mesmo verificou resultados semelhantes aos obtidos com os frutos embalados deste trabalho quando usou apenas a embalagem de polietileno.

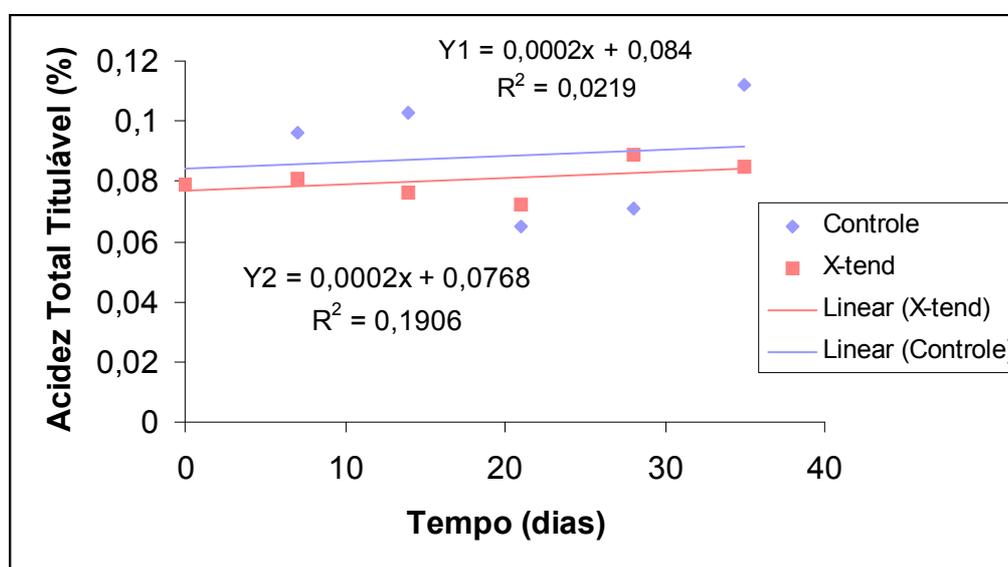


FIGURA 3 - Níveis de acidez em mamão 'Formosa'.

No experimento, os valores de SST obtidos apresentaram-se constantes durante o período de armazenamento, com pequenas variações. Os mamões embalados apresentaram acréscimos até o tempo 3 e os mamões não embalados apresentaram leves decréscimos até o tempo 4 (Figura 4). No entanto, as diferenças no teor de SST dos frutos não foi significativa do ponto de vista estatístico, a não ser o efeito do tempo e da interação Tempo x Tratamento. Uma possível explicação para esta observação corresponde ao fato de que à medida que segue o processo de amadurecimento dos frutos, as reservas energéticas contidas nestes, geralmente na forma de amido, são degradadas para a obtenção de energia para realização do processo respiratório. Isso implica dizer que

o teor tanto de açúcares como de outras substâncias livres (solúveis) tendem a aumentar no decorrer do amadurecimento dos frutos no intuito de disponibilizar combustíveis para respiração. Os períodos em que ocorreu redução dos níveis de sólidos solúveis podem ter sido ocasionados pela redução da taxa metabólica dos frutos, mantendo as partículas de açúcares armazenadas na forma de polissacarídeos (AWAD, 1983). Araújo (2010), obteve resultados semelhantes ao analisar o efeito da combinação de embalagens de polietileno na conservação pós-colheita do melão 'Orange'.

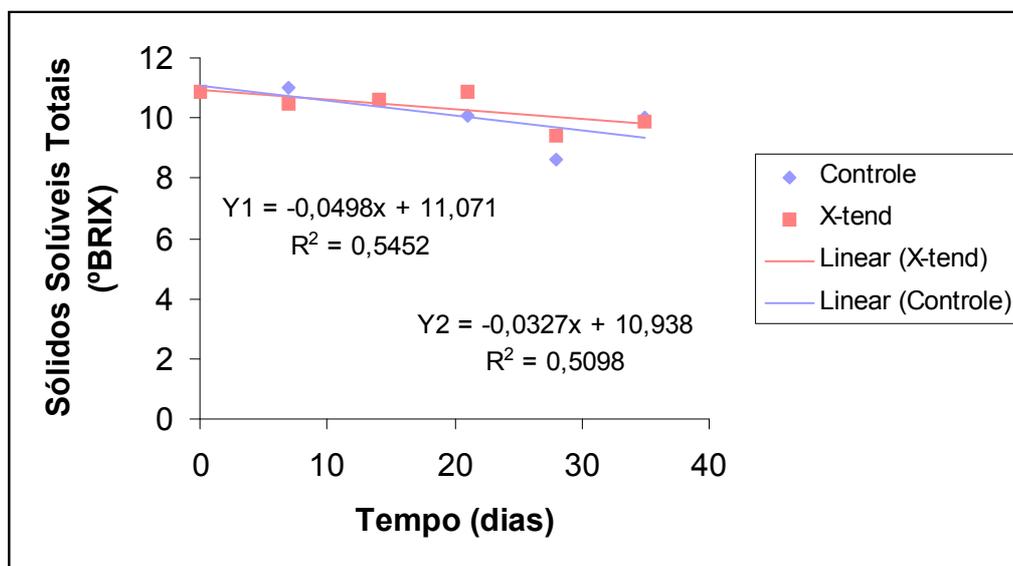


FIGURA 4 - Teor de SST em mamão 'Formosa'.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados, podemos concluir que a perda de peso aumentou no decorrer do armazenamento, de forma que as demais variáveis apresentaram ligeiros incrementos, havendo um efeito significativo do uso de embalagem para as avaliações de perda de peso e acidez total titulável.

Em relação à aparência externa, os frutos embalados mantiveram a integridade da casca no que diz respeito à coloração, mesmo com a contaminação por fungos.

A utilização da embalagem polyamida X-tend sob refrigeração demonstrou ser eficiente na conservação pós-colheita do mamão tipo 'Formosa' garantindo a manutenção de sua qualidade por até 35 dias após sua colheita.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. M. M. C.; MACHADO, A.V. Caracterização de parede celular de melão minimamente processado armazenado sob atmosfera modificada. Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró - RN, v.5, n.º2, p. 421-427, (2010).

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 12 ed. Washington: AOAC, 1992, 1015p.

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. 114p.

- BICALHO, U. de O.; CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F.; COELHO, A. H. R. modificações texturais em mamões submetidos à aplicação pós-colheita de cálcio e embalagem de PVC. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.24, n.1, p. 136-146, jan./mar. 2000.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós – colheita de frutos e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. 2º. Ed. rev. e ampl. Lavras: ESAL/FAEPE, p.785, 2005.
- FERREIRA, D. F. **Programa Sisvar.exe: sistema de análise de variância**. Versão 3.04. Lavras: UFLA, 2000.
- GUIMARÃES, A. A.; PRAÇA, E. F.; SILVA, P. S. L.; MEDEIROS, D. C. de; CARNEIRO, C. R. **Uso de Atmosfera Modificada e Refrigeração no Prolongamento da Vida Útil Pós-Colheita de Pinha (*Annona squamosa* L.)**. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, v. 4, p.533
- JERONIMO, E. M.; KANESIRO, M. A. B. Efeito da associação do armazenamento sob refrigeração e atmosfera modificada na qualidade de mamão. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v.22, n.2, p. 237-243, ago 2002.
- LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica**. 2 ed. Savier: São Paulo, 2002. 1292 p.
- LIMA, M. A.; DURIGAN, J. F. Conservação de goiabas ‘Pedro Sato’, associando-se refrigeração com diferentes embalagens plásticas. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v.22, n.2, p. 232-236, ago 2000.
- MENEZES, J. B. **Qualidade pós-colheita de melão tipo ‘Galia’ durante a maturação e o armazenamento**. 1996. 157 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- NERY-SILVA, F. A.; MACHADO, J. da C.; LIMA, L. C. de O.; RESENDE, M. L. V. de. Controle químico de podridão peduncular de mamão causada por *Colletotrichum gloeosporioides*. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 25, n. 3, p. 519-524, maio/jun, 2001.
- PAIVA, M. C.; CARVALHO, R. I. N. de; FIORAVANÇO, J. C.; MANICA, I. Características físicas e químicas do mamão ‘Formosa’ comercializado em Porto Alegre. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Cruz das almas. v.14. n.1, p.137-141, jan.1992.
- PEREIRA, L. M.; RODRIGUES, A. C. C.; SARANTÓPOULOS, C. I. G. de L.; JUNQUEIRA, V. C. A.; CARDELLO, H. M. A. B.; HUBINGER, M. D. Vida-de-prateleira de goiabas minimamente processadas acondicionadas em embalagens sob atmosfera modificada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas. v.23. n.3. Set./dez. 2003.
- PEREIRA, M. E. C.; SILVA, A. S.; BISPO, A. S. R. Amadurecimento Do mamão formosa com revestimento comestível à base de fécula de mandioca. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1116-1119, nov./dez., 2006.
- PRAÇA, E. F.; GUIMARÃES, A. A.; MEDEIROS, D. C. de; ROCHA, R. H. C.; GUIMARÃES, A. A.; CUNHA, E. M. da. **Qualidade Pós-Colheita de Pedúnculos de Cajueiro ‘CCP-76’ Embalados com Filmes Plásticos – Ensaio Preliminares**. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002.
- RANGEL, S. B.; FAGUNDES, G. R.; YAMANISHI, O. K. **Perda do mamão do grupo ‘Formosa’ durante a comercialização em Brasília-DF**. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002.
- ROCHA, R. H. C. **Qualidade e vida útil pós-colheita do mamão Formosa ‘Tainung 01’ armazenado sob refrigeração**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, RN, p.88, 2003.
- SANTOS, C. E. M.; COUTO, F. A. A.; SALOMÃO, L. C. C. Comportamento pós-colheita de mamões formosa ‘tainung acondicionados em diferentes embalagens para o transporte. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 315-321, junho 2008.

SARZI, B.; DURIGAN, J. F.; DONADON, J. R.; TEIXEIRA, G. H. de A.; LIMA, M. A. **Armazenamento de Produto Minimamente Processado De Mamão 'Formosa', em Diferentes Embalagens e a 3°C, 6°C e 9°C.** In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002.

SIQUEIRA, T. V. de. **A cultura do mamão: desempenho no período de 1961-2002.** BNDES: Rio de Janeiro. n 18. p. 91-148. Set.2003.

SOUSA, J. P. de. **Qualidade de mangas 'Tommy Atkins' durante o armazenamento refrigerado e ambiente em associação com atmosfera modificada por diferentes filmes plásticos.** 2001. 89 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, RN.

STEPAC (2004). Disponível em: <<http://www.stepac.com.br>> Acesso em 26 abr. 2004.

TODAFRUTA (2009). Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br>> Acesso em 16 mar. 2009.

VIEIRA, G.; VIÉGAS, P.R. A.; NEVES, J.C. L.; AGNES, E. L.; OLIVEIRA, F. A. de M. B. Influência da cultivar e do estágio de maturação em algumas características de frutos de mamão durante a pós-colheita. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 244-247, Ago 2000.

Recebido em 20/03/2010
Aceito em 10/08/2010