

Atmosfera modificada e condições de armazenamento nas características físico-químicas de jaboticabas da cultivar 'paulista'

Modified atmosphere and storage conditions in jaboticabas cv 'paulista' physicochemistry characteristics

Juliana da Silva Agostini^I Ana Carina da Silva Cândido^I Tiara Kesli Conticelli Teodósio^I
Janaina Narcizo Rodrigues^{II} Glaucielli Justen Garcete^{II} Silvana de Paula Quintão Scalon^{*}

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes embalagens nas características físico-químicas de jaboticabas da cultivar 'paulista', sob condições de temperatura ambiente (25°C) e refrigeração (8°C). Os frutos foram analisados no início do experimento (tempo 0) e no 2º, no 4º, no 6º e no 8º dia de armazenamento, em temperatura ambiente, e no 3º, no 6º, no 9º e no 12º dia, em câmara de refrigeração, sob diferentes condições de recobrimento (controle, filme PVC, plástico de polietileno e fécula de araruta a 2% gelatinizada). Estes foram avaliados quanto à perda de massa fresca, pH, acidez titulável, teor de sólidos solúveis (°Brix), teor de ácido ascórbico e teor de açúcares redutores. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, em fatorial 2 x 4 x 4, com três repetições. A embalagem de PVC e polietileno demonstraram ser eficientes em reduzir as perdas de massa em ambas as condições de temperatura. A refrigeração foi importante para a manutenção pós-colheita da jaboticaba, pois manteve a qualidade dos frutos armazenados até 12 dias, em comparação com os frutos armazenados em temperatura ambiente, por oito dias. A interação tempo e embalagem foi significativa para os parâmetros perda de massa, pH, teor de sólidos solúveis, vitamina C e açúcares redutores, exceto para acidez. No entanto, não se pode afirmar, com base nos resultados das análises químicas, qual dos tipos de embalagem proporcionou melhores condições de conservação.

Palavras-chave: conservação, pós-colheita, embalagens, *Myrciaria cauliflora*.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of different kinds of packing in araruta and jaboticabas cv paulista' physicochemistry characteristics, stored at room temperature (25°C) and at refrigeration (8°C). The fruits were

analyzed at the beginning of experiment (time 0) and in the 2nd, 4th, 6th and 8th days of storage at room temperature, and in the 3rd, 6th, 9th and 12nd days in the refrigeration camera under different cover conditions (control, PVC film, polyethylene plastic and araruta starch to 2% jellied). They were evaluated by the loss of fresh mass, pH, titrable acidity, soluble solids content (°Bx), ascorbic acid content and reducing sugar content. The experiment was carried out by completely randomized design in factorial 2 x 4 x 4 with three repetitions. The PVC film and polyethylene proved to be efficient in reducing the mass losses in both temperature conditions. The refrigeration was important for the post-harvest maintenance of jaboticaba, because it maintained the superior quality of fruits stored up to 12 days compared to the stored at room temperature for 8 days. The interaction time and packing was significant for most of the evaluated parameters, except for the acidity one. However it cannot be affirmed through the results of the chemical analyses which of the different types of packing tested showed better conservation conditions.

Key words: conservation, post-harvest, packings, *Myrciaria cauliflora*.

INTRODUÇÃO

A jaboticabeira (*Myrciaria spp.*) é uma fruteira originária do Centro-Sul do Brasil, sendo cultivada do extremo sul ao extremo norte do país (MANICA, 2000). As plantas produzem frutos com grande potencial, tanto para consumo *in natura*, quanto para a indústria (fabricação de geleia, compota, aguardente, licor, vinho e vinagre), porém tem como principal limitação a alta perecibilidade causada pela rápida alteração da aparência, decorrente da intensa

^IDepartamento de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD/FCA), 79804-970, Rodovia Dourados-Itahum, Km 12, Dourados, MS, Brasil. E-mail: silvana.scalon@ufgd.edu.br. *Autor para correspondência

^{II}Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Centro Universitário da Grande Dourados (UNIGRAN-MS), Dourados, MS, Brasil.

perda de água, deterioração fisiológica e microbiológica e fermentação da polpa (DONADIO, 2000). Segundo CITADIN et al. (2005), o período de comercialização do fruto é de apenas dois dias após a colheita.

O uso de refrigeração é uma das ferramentas mais eficazes na manutenção da qualidade e extensão do período de comercialização dos produtos hortifrutícolas, cujas funções são retardar os processos metabólicos sem ocasionar distúrbios fisiológicos e prolongar o tempo de comercialização (BRUNINI et al., 2004). Outra técnica bastante utilizada para conservação de frutos é o uso de embalagem que pode reduzir a perda de massa fresca e as mudanças na aparência pós-colheita (KOSHI, 1988). A atmosfera modificada (AM) baseia-se na combinação das características de permeabilidade do filme utilizado com a taxa de respiração e produção de etileno dos frutos. Havendo essa correta combinação, propicia-se uma atmosfera apropriada dentro da embalagem para um favorável consumo de O₂ e produção de CO₂ pela respiração (KADER, 1998).

A seleção de filme com permeabilidade compatível à taxa de respiração do produto e ao controle da temperatura são requisitos importantes para o armazenamento em atmosfera modificada. Dentre os filmes mais utilizados, estão os de polietileno de baixa densidade e o PVC (cloretos de polivinila) (KADER, 1998). Alguns revestimentos, como óleo mineral, parafina, carnaúba, cera de abelha, goma-laca e fécula de mandioca, são usados amplamente em frutos e algumas hortaliças, e o uso desse material tem como objetivo dar ao fruto brilho, aparência atrativa, reduzir a perda de peso, diminuindo a respiração normal dos frutos, sem provocar condições de anaerobiose (MANNHEIN & SOFFER, 1996). A fécula de mandioca (SCANAVACA JÚNIOR et al., 2007) e araruta formam uma película semelhante à celulose em resistência e transparência, representando uma alternativa potencial a ser usada na conservação de frutas e hortaliças.

As perdas de jabuticabas durante a produção e conservação pós-colheita não têm recebido a atenção que a magnitude do problema justifica, devido, principalmente, ao desconhecimento de suas características físico-químicas em função do local de cultivo, que, segundo CHITARRA & CHITARRA (1990), podem variar em função da cultivar, das condições climáticas, dos locais de cultivo, do manejo e dos tratamentos fitossanitários. Estudos sobre técnicas de armazenamento pós-colheita são necessários para prolongar o período de conservação sem afetar a qualidade das jabuticabas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de embalagens e da temperatura de armazenamento nas características físico-químicas de jabuticabas 'paulista'.

MATERIAL E MÉTODOS

Jabuticabas da cultivar 'paulista' foram colhidas no mês de junho de 2008, em pomar doméstico instalado há 10 anos, sem utilização de nenhum tipo de pesticida, numa propriedade rural do Município de Amambaí, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Os frutos foram colhidos no período da manhã, em estágio de maturação, em que a coloração da casca apresentava-se totalmente escura. Após acondicionamento em caixas plásticas, estes foram rapidamente transportados em veículos não refrigerados para laboratórios da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) e do Centro Universitário da Grande Dourados para a condução dos experimentos. Os frutos que se apresentaram fora dos padrões de estágio de maturação e tamanho, assim como os que estavam com manchas, doenças e injúrias mecânicas, foram descartados.

Os frutos foram analisados no início do experimento (tempo zero), no segundo, no quarto, no sexto e no oitavo dia de armazenamento, em temperatura ambiente a $\pm 25^{\circ}\text{C}$, e no terceiro, no sexto, no nono e no décimo segundo dia, quando sob câmara de refrigeração a 8°C , sendo acondicionados nas seguintes embalagens: filme PVC, plástico de polietileno e fécula de araruta a 2% gelatinizada. Para a montagem do experimento, cerca de 250g de frutos foram acondicionados em bandejas de poliestireno de 15 x 15cm. As bandejas destinadas aos tratamentos-controle não receberam nenhuma cobertura. Para o experimento em que foi utilizado o recobrimento de fécula gelatinizada, a fécula foi pesada e suspensa em água com agitação até atingir 70°C , permitindo a geleificação. Em seguida, o gel obtido foi colocado em repouso até resfriar sob temperatura ambiente (25°C) e, então, os frutos foram imersos por um minuto no produto e deixados para secar em bandejas forradas com tela de nylon do tipo sombrite para depois serem distribuídos em bandejas de poliestireno.

A perda de massa foi determinada por meio de pesagem em balança semianalítica, com os resultados expressos em porcentagem, considerando-se a diferença entre o peso inicial das bandejas contendo os frutos armazenados e aquele obtido a cada intervalo de tempo dos experimentos. Para avaliação dos parâmetros físico-químicos, os frutos foram retirados das bandejas e submetidos a uma centrifugação para a obtenção da polpa.

A acidez titulável (ATT) foi determinada segundo as normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2005), segundo as quais 10g da polpa foram homogeneizados com 90mL de água destilada sendo

então realizada a titulação com hidróxido de sódio a 0,1M, até que se atingisse pH de 8,2-8,4. O teor de sólidos solúveis e o pH foram determinados por leitura direta, em soluções de polpa homogeneizada, em um refratômetro de Abbe e em um peagâmetro, respectivamente. Os resultados do teor de sólidos solúveis foram expressos em °Brix. A determinação do teor de ácido ascórbico seguiu o método de Tillmans (MORETTO et al., 2002). Para isso, 10g da polpa foram homogeneizados com 50mL de ácido oxálico a 1% e titulados com solução de 2,6-diclorofenol-indofenol. Os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico por 100g de polpa. Os açúcares redutores em glicose foram determinados pelo método de Lane Eynon descrito em INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2005), e os resultados foram expressos em % de glicose. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com tratamentos fatoriais 2x4x4, composto de duas condições de armazenamento, quatro tipos de recobrimento, incluindo o controle e quatro períodos de avaliações, com três repetições de aproximadamente 250g de frutas cada uma. A partir dos resultados das análises de variância (ANOVA), as médias de embalagem foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro, e a interação entre os fatores foi submetida à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

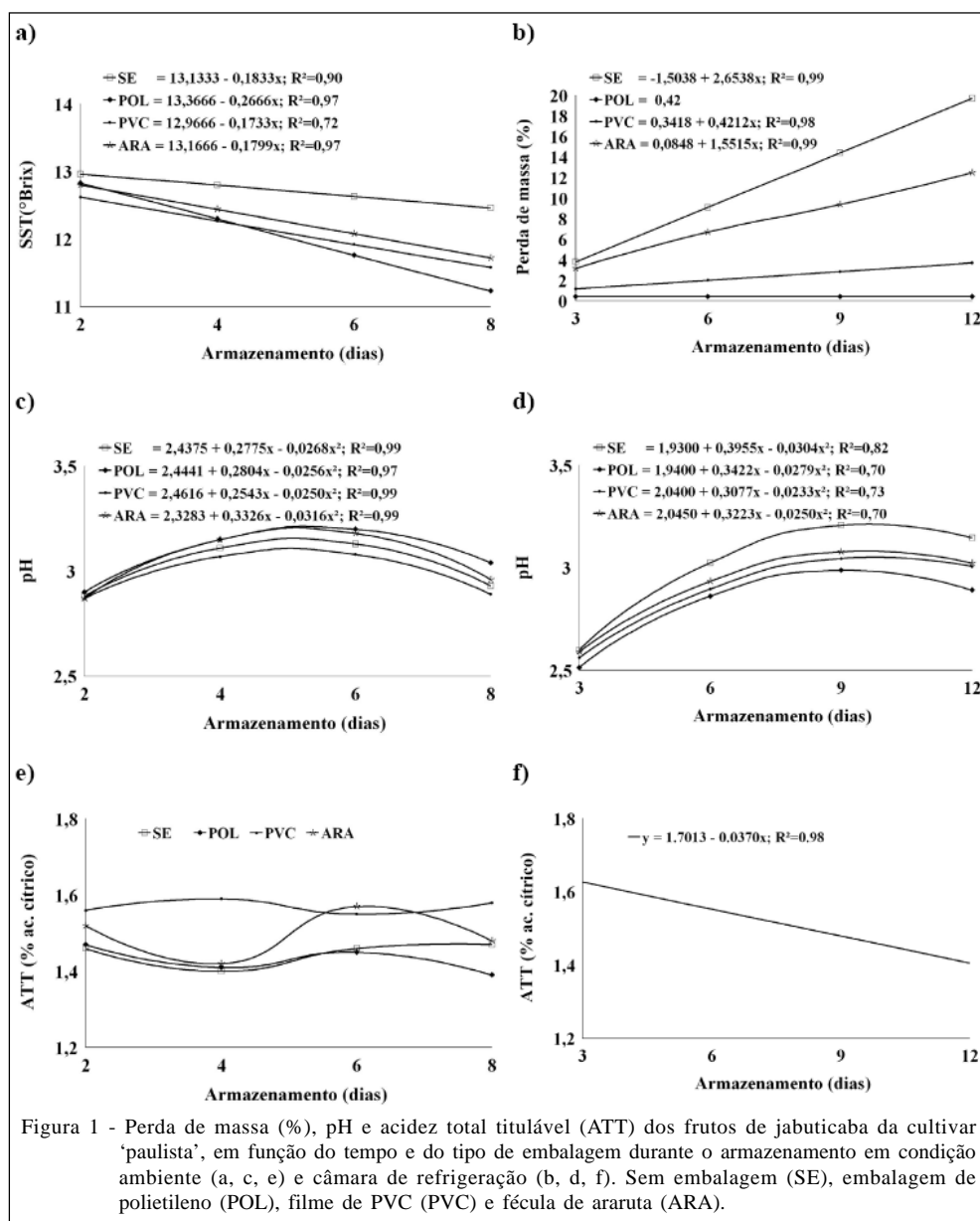
Ao final do período de armazenamento, os frutos acondicionados sem embalagem, e os revestidos com fécula de araruta foram os que apresentaram maiores perdas de massa fresca, tanto em temperatura ambiente (12,5%) (Figura 1a), como na refrigeração (19,5%; 12,3%) (Figura 1b), respectivamente. No entanto, os frutos revestidos com fécula de araruta e armazenados sob refrigeração apresentaram menores perdas de massa (12,3%) quando comparados com os frutos do tratamento-controle (Figura 1b). Os tratamentos com embalagem de polietileno e PVC foram os mais eficientes na manutenção da umidade no interior da embalagem, acarretando com isso uma menor perda de massa. Observou-se que os frutos acondicionados em embalagem de PVC, no final do período experimental, apresentaram perdas de massa fresca de 2,3% em temperatura ambiente e 3,6% em refrigeração, em relação ao tratamento-controle. Nos frutos acondicionados no filme de polietileno, a massa fresca permaneceu constante durante todo o período de armazenamento, nos dois ambientes (Figura 1a e b). O uso da embalagem de PVC e polietileno não influenciou a aparência e turgidez dos frutos, apresentando esses tratamentos qualidade visual para o consumo no final do período de armazenamento.

A perda de massa observada neste trabalho foi inferior à perda observada por BRUNINI et al. (2004), os quais verificaram que jaboticabas “Sabará” armazenadas sem o uso de filmes plásticos tiveram maior perda de massa após quatro dias de armazenamento, a $11 \pm 1^\circ\text{C}$ (3,05%), e após dois dias em condições ambiente de 23 a 28°C (11,25%).

No tempo zero, a polpa apresentou pH médio de 2,60, acidez de 2,40% (ácido cítrico), teor de SST de 12,2°Brix, vitamina C de 6,61mg 100g⁻¹ e açúcares redutores de 2,93%. OLIVEIRA et al. (2003), analisando jaboticabas “sabará” cultivadas em diferentes regiões do Estado de São Paulo (SP), verificaram que os pHs variaram de 2,91 a 3,72; AT, de 0,88 a 1,65%; SST, de 11,50 a 17,90°Brix; e vitamina C, de 14,86 a 24,67mg 100g⁻¹. MACHADO et al. (2007) determinaram pH de 3,58, acidez de 0,58% e SST de 16,96 em jaboticabas. As amostras de jaboticaba da cultivar ‘paulista’ avaliadas neste trabalho apresentaram teores relativamente mais baixos para pH, SST e vitamina, enquanto que os valores de AT foram maiores. Essas diferenças podem ser decorrentes de variações na cultivar, no local de cultivo e no estágio de maturação.

Conforme se verifica na figura 1c e d, os teores de pH aumentaram durante o período de armazenamento em todas as embalagens até o quinto dia, provavelmente devido ao início dos processos de senescência (BRUNINI et al., 2004). Não houve diferença acentuada nos valores para pH dos frutos dos diferentes tratamentos. Embora o pH seja um fator intrínseco ao produto, os valores de pH da polpa variaram de 2,8 a 3,2 durante armazenamento em condições de ambiente (Figura 1c) e de 2,4 a 3,2 durante o armazenamento sob refrigeração (Figura 1d).

Do tempo zero até o segundo dia (temperatura ambiente) e o terceiro dia (refrigeração) verificou-se uma queda considerável nos teores de acidez titulável (AT), o que indica que esses frutos ainda não haviam atingido seu estágio de maturação pleno. Frutos embalados em filmes de PVC, em temperatura ambiente (Figura 1), apresentaram as maiores médias de AT, enquanto os demais tratamentos apresentaram médias menores, não diferindo estatisticamente. Sob condição de refrigeração (8°C), não houve influência significativa da interação embalagem e período de armazenamento no teor de AT, e os valores de acidez tiveram uma pequena redução durante o período de armazenamento (Figura 1f). Verificou-se também que os frutos de jaboticaba armazenados na mesma condição e acondicionados em filme de polietileno apresentaram maior teor de acidez quando comparados aos frutos dos demais tratamentos (Tabela 1). SANTOS et al. (2006a) verificaram que



pitangas, no estágio de maturação menos avançado, mantidas sob AM a 10°C, apresentaram o teor de AT constante.

O teor de SST das jaboticabas armazenadas em temperatura ambiente (Figura 2a) diminuiu significativamente ao longo do período de armazenamento em todos os tratamentos, sendo o menor teor verificado na embalagem de polietileno ao final do período de armazenamento. Nos frutos armazenados em câmara de refrigeração (Figura 2b), o teor de SST teve pequeno aumento até o sexto dia de armazenamento, na embalagem de polietileno, declinando em seguida. Quando revestidas com fécula

de araruta e em PVC, o teor de SST não apresentou um comportamento-padrão, não havendo inclusive o ajuste de nenhuma equação de regressão. Os frutos sem embalagem sob refrigeração apresentaram aumento linear no teor de SST durante as avaliações (Figura 2b). Resultados semelhantes foram observados por SANTOS et al. (2006a), que verificaram, para pitangas no estágio de maturação vermelho alaranjado, mantidas sob refrigeração, uma tendência na elevação dos teores de SST. Quando mantidas sob AM, apresentaram menor variação no conteúdo de SST ao final do período de armazenamento, sobretudo a 10°C. Valores elevados de SST podem ser atribuídos ao avanço dos processos

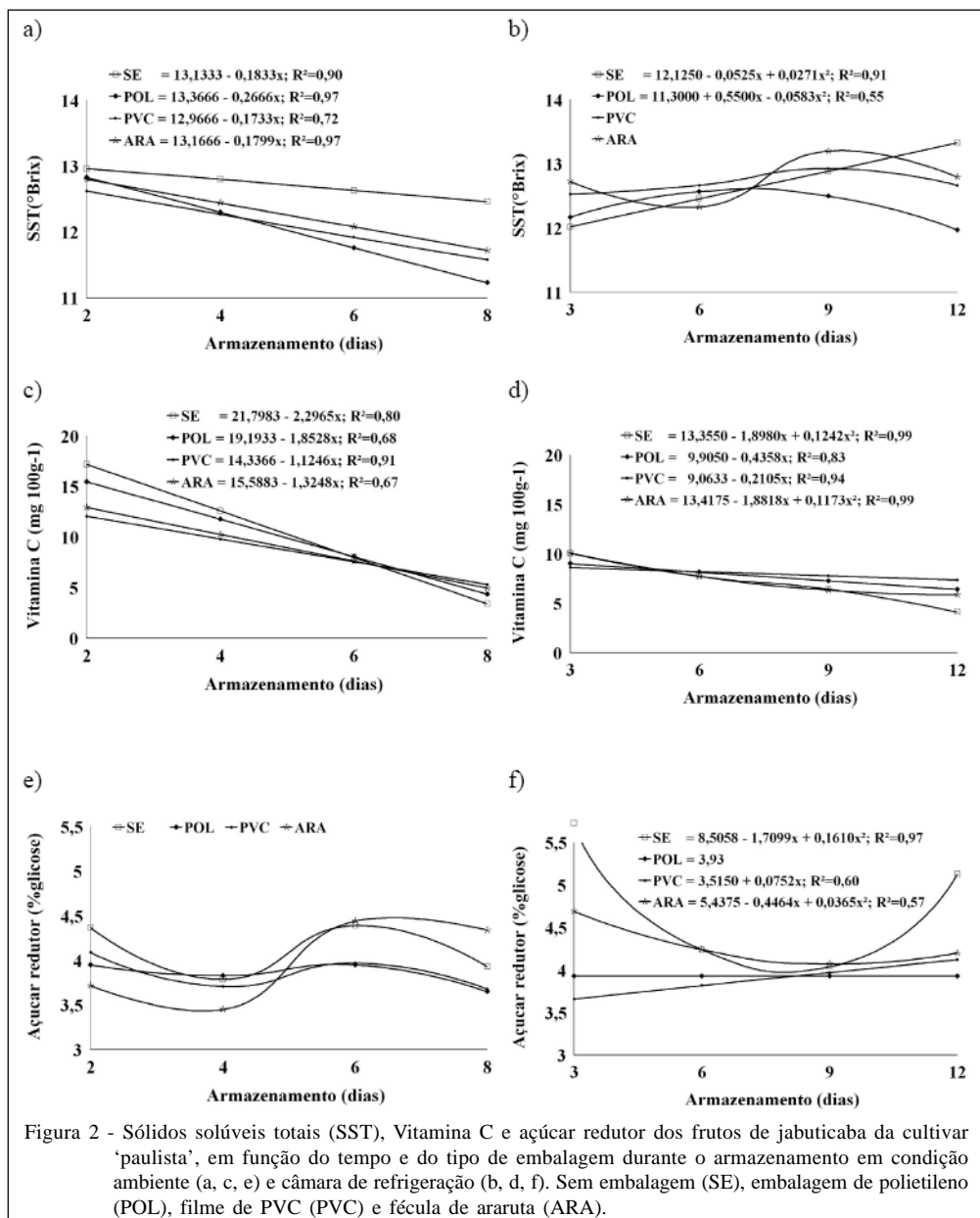
Tabela 1 - Valores médios de acidez titulável (ATT) em jaboticabas 'paulista' em função do tipo de embalagem, durante o armazenamento em câmara de refrigeração.

Embalagem	Médias (%)
Sem embalagem	1,55b
Poliétileno	1,62a
PVC	1,45c
Araruta	1,45c
Média	2,44
CV (%)	3,39

Médias não seguidas pela mesma letra, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

de amadurecimento (SANTOS et al. 2003), bem como à perda completa da turgescência, com consequente concentração da polpa devido à maior perda de água nesse tratamento. Os maiores teores foram observados ao final das avaliações nas jaboticabas sem embalagem.

Os teores de vitamina C variaram em função do tempo de armazenamento e do tratamento utilizado (Figura 2c e d). Do tempo zero até o segundo dia (temperatura ambiente) e até o terceiro dia (refrigeração), verificou-se um aumento nos teores de vitamina C, principalmente em frutos armazenados em temperatura ambiente. Essa resposta pode ser decorrente da maturação incompleta e também da maior perda de água, aumentando consequentemente a concentração



desse nutriente no suco celular. O teor de vitamina C pode aumentar, diminuir ou permanecer constante durante o armazenamento sendo dependente da cultivar e do grau de maturação do fruto (CERQUEIRA-PEREIRA et al., 2007). Jaboticabas armazenadas nos primeiros dias sob condições de ambiente apresentaram maiores teores de vitamina C quando comparadas com jaboticabas sob refrigeração, provavelmente devido à maior perda de água e conseqüentemente concentração do suco celular nessa temperatura. As condições de armazenamento promoveram uma redução nos teores de vitamina C, e a velocidade de redução foi maior nos frutos armazenados sob temperatura ambiente, provavelmente porque a refrigeração inibiu as reações oxidativas e retardou os processos fisiológicos, que reduzem as perdas de aroma, sabor e textura, dentre outros atributos. Esse comportamento é coerente ao observado por BRUNINI et al. (2004) em jaboticabas da cultivar 'Sabará', em que os frutos, ao final do período de armazenamento, apresentaram redução nos teores de vitamina C.

Verificou-se que houve um aumento nos teores dos açúcares do tempo zero para o segundo dia nos frutos armazenados em temperatura ambiente e no terceiro dia para os frutos armazenados em refrigeração. O comportamento dos açúcares redutores durante a maturação dos frutos não segue um padrão para todos os frutos. Para bananas prata anã, VIVIANI & LEAL (2007) destacam que nessa fase tem-se aumento no teor de açúcares simples principalmente devido à conversão do amido em açúcares simples, como açúcares redutores, glicose e frutose. O aumento no teor de açúcares redutores deste estudo também pode ser explicado pela perda de água ocorrida durante o armazenamento, o que conseqüentemente concentrou os açúcares redutores. Em condições de temperatura ambiente (Figura 2e), a partir do quarto dia, os tratamentos sem embalagem (controle) e com fécula de araruta apresentaram pequena elevação nos teores de açúcares redutores, em relação aos frutos embalados com polietileno e PVC, provavelmente porque os frutos-controle e com fécula foram os que tiveram maior perda de água. Quando mantidas sob AM (PVC e polietileno) a 8°C, os frutos apresentaram pouca variação no teor de açúcares durante o armazenamento, indicando que o armazenamento nesse estágio de maturação foi favorecido pela refrigeração e modificação da atmosfera, uma vez que a perda de massa também foi praticamente nula nessa condição.

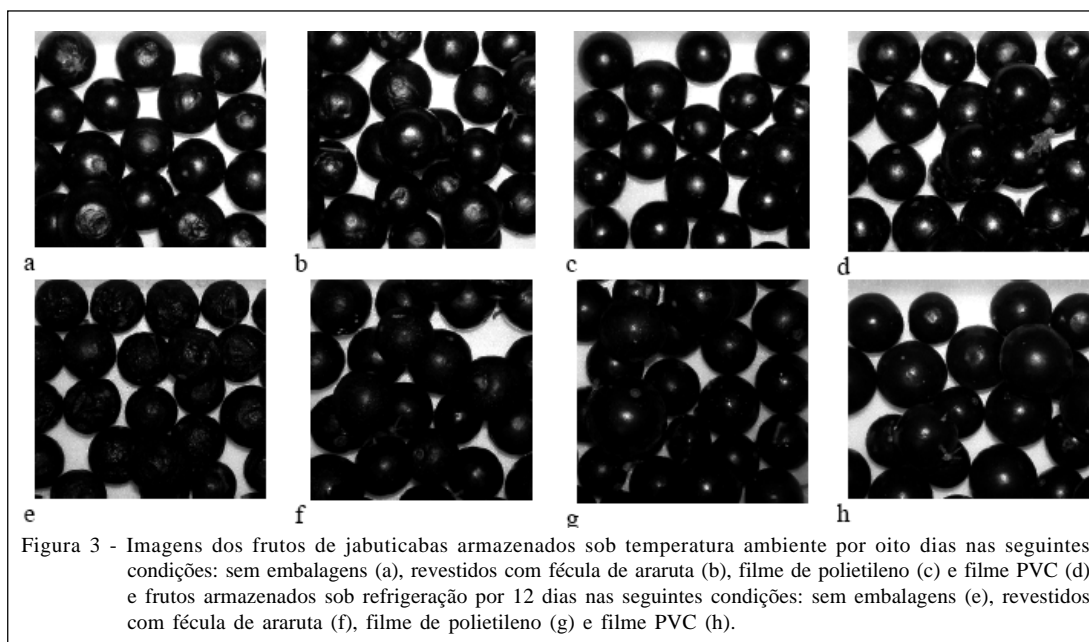
Na refrigeração (Figura 2f), com exceção do tratamento sem embalagem, todos os demais não

apresentaram diferenças acentuadas quanto à evolução dos teores de açúcares redutores, e o tratamento que manteve o menor teor foi aquele que manteve os frutos acondicionados em embalagem de polietileno, provavelmente devido à maior eficiência em alterar a atmosfera interna. O tratamento sem embalagem foi o que apresentou o maior teor de açúcares no final do armazenamento refrigerado, também devido à intensa perda de massa fresca.

Durante o período de armazenamento testado neste trabalho, não se verificou contaminação fúngica nos experimentos armazenados sob refrigeração, porém observou-se contaminação nos frutos acondicionados em embalagem de polietileno a partir do sexto dia em temperatura ambiente. SANTOS et al. (2006b), avaliando a incidência de fungos em pitangas, em diferentes condições de armazenamento, verificaram baixa incidência de fungos em frutos a 10°C e atribuíram isso ao fato de essa temperatura ter inibido a germinação dos esporos presentes. Já em pitangas em condições ambientes sob AM houve maior incidência de fungos, sendo o aumento da umidade dentro da embalagem fator determinante no desenvolvimento de microrganismos.

Observou-se que as jaboticabas acondicionadas com filmes plásticos (polietileno e PVC) e armazenadas sob refrigeração e em condições de ambiente apresentaram aparência recomendável para comercialização ao final do período de armazenamento (oito/12 dias), enquanto aquelas sem embalagem e revestidas com fécula de araruta não se apresentavam com aparência comercial devido ao enrugamento da casca (Figura 3).

A refrigeração foi importante para conservação pós-colheita dos frutos, visto que os resultados nessas condições sofreram menores variações e mantiveram condições semelhantes ou melhores em frutos armazenados até 12 dias do que os frutos armazenados em temperatura ambiente por oito dias. Com relação a embalagens, apesar dos diferentes tipos de coberturas apresentarem respostas diferenciadas, não houve um perfil semelhante para todas as respostas avaliadas. Talvez se este estudo tivesse sido conduzido com frutos em estágio de maturação mais avançado e por um período de armazenamento maior para os frutos embalados em PVC e polietileno, teria sido possível avaliar com mais segurança qual dos revestimentos teria melhor condição de manutenção da qualidade pós-colheita desses frutos.



CONCLUSÃO

O acondicionamento de frutos de jaboticaba em filmes plásticos foi efetivo na conservação até oito e 12 dias sob temperatura ambiente e refrigeração, respectivamente.

REFERÊNCIAS

BRUNINI, M.A. et al. Influência de embalagens e temperatura no armazenamento de jaboticabas (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg) cv 'sabará'. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.3, p.378-383, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612004000300013&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 29 junho 2009. doi: 10.1590/S0101-20612004000300013.

CERQUEIRA-PEREIRA E.C. et al Efeito da aplicação de etileno na qualidade pós-colheita de frutos de pimentão vermelhos e amarelos. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.4, p.590-583, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-05362007000400019&script=sci_arttext>. Acesso em: 29 junho 2009. doi: 10.1590/S0102-05362007000400019.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320p.

CITADIN, I. et al. Qualidade de frutos de jaboticabeira (*Myrciaria cauliflora*) sob influência de duas condições de cultivo: sombreamento natural e pleno sol. **Revista brasileira de Agrociência**, v.11, n.3, p.373-375, 2005.

DONADIO, L.C. **Jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg)**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 55p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. Brasília: ANVISA, 2005. 1018p.

KADER, A.A. Advances in controlled atmosphere applications for quality maintenance of fresh fruits. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Lavras: UFLA, 1998. p.136-150.

KOSHI, D.V. Is current modified / controlled atmosphere packaging technology applicate to U.S. food market. **Food Technology**, v.28, n.9, p.50-60, 1988.

MACHADO, N.P. et al. Embalagens plásticas e refrigeração na conservação pós-colheita de jaboticabas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, n.1, p.166-168, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452007000100034&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 29 junho 2009. doi: 10.1590/S0100-29452007000100034.

MANNHEIN, C.H.; SOFFER, T. Permeability of different wax coatings and their effect on citrus fruit quality. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.44, p.919-923, 1996.

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 1: técnicas de produção e mercado: abiu, amora-preta, araçá, bacuri, biribá, carambola, cereja-do-rio-grande, jaboticaba**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 327p.

MORETTO, E. et al. **Introdução à ciência de alimentos**. Florianópolis: UFSC, 2002. 255p.

OLIVEIRA, A.L. et al. Caracterização tecnológica de jaboticabas 'sabará' provenientes de diferentes regiões de cultivo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.3, p.397-400, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100->

29452003000300009&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 29 junho 2009. doi: 10.1590/S0100-29452003000300009.

SANTOS, A.F. et al. Armazenamento de pitanga sob atmosfera modificada e refrigeração: I-transformações químicas em pós-colheita. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n.1, p.36-41, 2006a. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v28n1/29687.pdf>>. Acesso em: 29 junho 2009. doi: 10.1590/S0100-29452006000100013.

SANTOS, A.F. et al. Alterações fisiológicas durante a maturação de pitanga (*Eugenia uniflora* L.). **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, v.46, p.52-57, 2003.

SANTOS, A.F. et al. Armazenamento de pitangas sob atmosfera modificada e Refrigeração: II – qualidade e conservação pós-colheita. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n.1,

p.42-45, 2006b. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0100-29452006000100014&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 29 junho 2009. doi: 10.1590/S0100-29452006000100014.

SCANAVACA JÚNIOR, L.S. et al. Uso de fécula de mandioca na pós-colheita de Manga ‘surpresa’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, n.1, p.067-071, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452007000100015&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt> Acesso em: 29 junho 2009. doi: 10.1590/S0100-29452007000100015.

VIVIANI, L.; LEAL, P.M. Qualidade pós-colheita de banana prata anã armazenada sob diferentes condições. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, n.3, p.465-470, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010029452007000300012&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 29 junho 2009. doi: 10.1590/S0100-29452007000300012.