

## INFLUÊNCIA DE EMBALAGENS EM JABOTICABAS 'SABARÁ'<sup>1</sup>

BRUNINI, Maria Amalia<sup>2</sup>  
COELHO, Cristina Vieira<sup>3</sup>

**RESUMO:** Jaboticabas maduras, provenientes de pomar comercial da região de Casa Branca-SP, foram acondicionadas em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filmes plásticos de PVC esticável e autoaderente com espessura de 12mm, 16mm e 20mm. Jaboticabas acondicionadas em bandejas de polietileno tereftalato e não revestidas com filme plástico de PVC serviram como tratamento controle. As bandejas contendo as jaboticabas, revestidas ou não com filme plástico, foram armazenadas, respectivamente, a 7±1°C com 95% a 98% de UR, a 12±1°C com 62% a 80% de UR e em condições de ambiente (21°C a 26,5°C com 44% a 63% de UR). A qualidade das jaboticabas foi determinada através dos parâmetros: perda de massa fresca, respiração, aparência externa e desenvolvimento de podridões. Considerando-se os resultados obtidos, pode-se concluir que os frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filmes plásticos de espessura 20mm foram os que apresentaram a menor perda de massa fresca e manutenção da aparência ao final do período de armazenamento; o uso de filmes plásticos associados à temperatura de 7±1°C pode prolongar a vida útil das jaboticabas em 5 dias em relação à vida útil das jaboticabas armazenadas a 12±1°C e à temperatura ambiente (21°C a 26,5°C com 44% a 63% de UR).

**PALAVRAS-CHAVE:** Jaboticaba. Vida útil. Perda de massa fresca. Armazenamento. Temperatura.

## PACKAGING INFLUENCE IN JABOTICABAS 'SABARÁ' FRUITS

**ABSTRACT:** Jaboticaba fruits, in mature stage, were packaged into tereftalate polyethylene trays covered with stretching and sticking PVC plastic film, with thickness of 12mm, 16mm e 20mm. Jaboticabas 'sabará' fruits packaged into tereftalate polyethylene trays and not covered with plastic film were used as control. The trays were storage at 7±1°C with 95% to 98% RH, at 12±1°C with 62% to 80% RH and at environment condition (21°C-26.5°C with 44% to 63% RH). The quality of jaboticaba fruits was determined trough of weigh loss, respiration rate, fruit appearance and rottenness evolution. Trough the results obtained, maybe concluded that the fruits packaged in tereftalate polyethylene trays covered with PVC plastic film with thickness of 20mm showed a smallest weigh loss nad maintenance the appearance at the and of storage; the use of plastic films associated of storage at 7±1°C prolonged the self life of jaboticaba fruits by 5 days compared with shelf life of fruits storage at 12±1°C and at environment condition (21°C-26.5°C with 44% to 63% RH).

**KEYWORDS:** Jaboticaba. Shelf life. Weight loss. Storage. Temperature.

<sup>1</sup> Pesquisa integrante do projeto "Efeito de cálcio associado ou não a filmes plásticos e baixas temperaturas de armazenamento na qualidade e vida útil de jaboticabas 'sabará'", financiado pela FAPESP.

<sup>2</sup> Professora Livre Docente Adjunto Aposentada da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal/UNESP e Professora Doutora da Fundação Educacional de Ituverava - FAFRAM e FFCL. Rodovia Jerônimo Nunes Macedo, Km 01, CEP: 14500-000, Ituverava- SP; e-mail: [amaliabrunini@netsite.com.br](mailto:amaliabrunini@netsite.com.br).

<sup>3</sup> Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP e acadêmica do curso de Agronomia da Fundação Educacional de Ituverava - FAFRAM. Rodovia Jerônimo Nunes Macedo, Km 01, CEP: 14500-000, Ituverava-SP.

## INTRODUÇÃO

A jabuticabeira é originária do Centro-Sul do Brasil, podendo ser encontrada desde o estado do Pará até o Rio Grande do Sul, mas é nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo que ocorrem as maiores produções. Dentre as espécies atualmente conhecidas destaca-se a *Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg (jabuticaba sabará) que produzem frutos apropriados tanto para indústria como consumo 'in natura' (MATTOS, 1983; DONADIO, 1983). As jabuticabas têm despertado grande interesse entre os produtores rurais e as indústrias devido à sua alta produtividade, rusticidade e ao aproveitamento de seus frutos na forma de fruta fresca ou capacidade de industrialização na forma de suco, geléias, licores e doces, entre outros produtos. Entretanto, o que se observa é que mais da metade da produção é perdida, pois os produtores não têm à sua disposição informações de como manuseá-las no pico da safra, visando aumentar seu período de comercialização como fruta fresca ou de conservá-la para comercialização na entressafra.

Existem hoje diversas técnicas que, associadas ou não, favorecem o prolongamento de vida de prateleira de frutos através da redução de seu metabolismo (AWAD, 1993; WILEY, 1997). Dentre estas técnicas, o uso de embalagens como modificador de atmosfera ao redor de frutos, além de protegê-los contra injúrias (danos mecânicos), deve isolá-los de condições adversas de temperatura, umidade, acúmulo de gases e possibilitar a continuidade de seu processo vital, porém de uma forma controlada, buscando sempre o acréscimo de vida útil e a desaceleração do processo natural de senescência e deterioração (CHITARRA E CHITARRA, 1990). O uso de embalagem pode reduzir a perda de massa fresca e as mudanças na aparência durante o armazenamento (KOSHI, 1998) e é considerado complemento à refrigeração.

O objetivo deste trabalho é avaliar a influência de embalagens associada a diferentes temperaturas de armazenamento na perda de massa fresca, na aparência, na taxa respiratória e no desenvolvimento de podridões em jabuticabas 'sabará'.

## MATERIAL E MÉTODOS

Jabuticabas 'sabará' no estágio maduro foram colhidas em pomar comercial, situado no município de Casa Branca - SP, transportadas para o Laboratório de Fruticultura da FAFRAM/FE, Ituverava-SP, onde foram selecionadas visando à uniformização do lote,

---

acondicionadas em grupos de 20 a 30 frutos, em bandejas de polietileno tereftalato (5x11x14cm). Após, as bandejas foram divididas em 4 lotes, sendo as do primeiro, segundo e terceiro lote, revestidas externamente com filmes plásticos de PVC esticável e autoaderente, com espessura 12mm, 16mm e 20mm, respectivamente, e as do quarto não revestidas com filme plástico. Posteriormente, as bandejas de cada lote foram divididas em três grupos armazenados, respectivamente, a  $7\pm 1^{\circ}\text{C}$  com 95% a 98% de UR, a  $12\pm 1^{\circ}\text{C}$  com 62% a 80% de UR e em condições de ambiente ( $21^{\circ}\text{C}$  a  $26,5^{\circ}\text{C}$  com 44% a 63% de UR). Cada bandeja em cada temperatura correspondeu a uma unidade experimental.

A qualidade das jabuticabas foi avaliada, diariamente, através da perda de massa fresca, aparência, respiração e desenvolvimento de podridões.

A perda de massa fresca foi calculada, diariamente, em cinco unidades experimentais por tratamento, pela diferença entre o peso inicial da unidade experimental e peso no dia da amostragem e transformada em porcentagem. A aparência do fruto e o desenvolvimento de podridões foram determinados, subjetivamente, através de exame visual, por 25 avaliadores não treinados, utilizando-se escala de notas, onde 1= aparência ótima e 4= ruim/péssima, para a aparência, e 1=Fruto sadio, sem manchas; 2=Frutos com pequenas mancha (1 a 2mm de diâmetro) e em pequena intensidade. Fruto comercializável; 3=Frutos com pequenas manchas, em maior intensidade ou manchas maiores (3 a 10mm de diâmetro) em pequena intensidade. Frutos com restrição para o comércio; 4=Fruto com 1/3 da superfície tomada por manchas já concernidas. Fruto não comercializável; 5=Fruto com 2/3 da superfície tomada por manchas ou fruto apodrecido.

A produção de gás carbônico foi determinada através da metodologia de Botelho *et al.* (1996) que se baseiam na capacidade de soluções básicas reagirem com o  $\text{CO}_2$ , retendo-o em solução na forma de íon carbonato.

O delineamento experimental utilizado foi o blocos inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 5 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e às médias comparadas estatisticamente pelo teste *Tukey* a nível de 5% de probabilidade (BANZATO; KRONKA, 1995).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a perda de massa fresca (Tabela 1) mostram que as jabuticabas armazenadas à temperatura ambiente apresentaram as maiores perdas de massa fresca, e que as acondicionadas em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filmes plásticos de espessura 20mm, foram as que tiveram menor perda de massa fresca ao final do período de armazenamento, em todas as temperaturas de armazenamento. Independentemente da temperatura de armazenamento todos os frutos perderam peso em função do tempo de armazenamento, comportamento este coerente com a citação de Chitarra e Chitarra (1990) de que os frutos perdem peso após a colheita.

Pelos dados da Tabela 1, pode-se verificar que a associação embalagem revestida com filme plástico e temperatura diminuiu a perda de massa fresca, em relação aos frutos acondicionados em bandejas não revestidas com filmes plásticos, fato este, coerente com o observado por Brunini *et al.* (2002) em jabuticabas 'sabará' tratadas com irradiação e cera e acondicionadas.

A vida útil das jabuticabas acondicionadas em bandejas de polietileno revestidas externamente com filmes plásticos e armazenadas a  $7\pm 1^{\circ}\text{C}$  foi de 8 dias, aumento de 2 dias em relação aos frutos acondicionados em bandejas de polietileno não revestidas com filmes plásticos, e de 5 dias em relação aos frutos armazenados a  $12\pm 1^{\circ}\text{C}$  e em condições de ambiente, acondicionados em bandejas revestidas ou não com filmes plásticos.

**Tabela 1:** Perda de massa fresca, expressa em porcentagem, em jabuticabas ‘sabará’ acondicionadas em diferentes embalagens, durante o armazenamento em diferentes temperaturas. Ituverava-SP, 2002.

Trata - mentos <sup>1</sup>	Temperatura de armazenamento										
	7 ±1°C com 95% a 98% UR					12 ±1°C com 62% a 80% UR			21°C a 26,5°C, com 44% a 63% de UR		
	Inicial	2	4	6	8	1	2	3	1	2	3 <sup>3</sup>
ST <sup>1</sup>	0,00	1,57a	2,4a	5,23a		2,53a	3,73a	5,37a	5,62a	7,90a	
T1		0,21b	0,30c	0,41b		0,46b	0,60b	0,93b	0,66b	1,17b	1,65a
T6		0,19c	0,31b	0,40c	0,50b	0,21d	0,36c	0,44c	0,45c	0,95c	1,40b
T2		0,19c	0,29d	0,37d	0,4c	0,25c	0,36c	0,41d	0,40d	0,86d	1,24c
c.v. <sup>2</sup>		8,67	6,11	4,60	8,31	4,07	8,18	3,01	4,02	9,82	8,67

<sup>1</sup>ST= frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato não revestidas com filmes plásticos; T1= frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC, esticável e autoaderente, de 12 µm de espessura; T6= frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC, esticável e autoaderente, de 16 µm de espessura; T2= frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC, esticável e autoaderente, de 20 µm de espessura;

<sup>2</sup>c.v.= coeficiente de variação em porcentagem.

<sup>3</sup>Dias de armazenamento.

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

Através dos dados da Tabela 2 e 3, pode-se observar que a produção de gás carbônico variou, independentemente do tratamento ao qual os frutos foram submetidos. O comportamento aqui observado mostra que a jabuticaba não tem comportamento típico de fruto climatérico, e é coerente com o observado por Salandini (2002), Bazzo (2002) e Brunini et al. (2002) em jabuticabas ‘sabará’.

Através dos resultados da Tabela 4, pode-se observar que ocorreu uma queda gradativa na aparência externa dos frutos. Os frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC, com espessura de 16mm e 20mm mantiveram aparência considerada boa até o sétimo dia de vida útil, sendo que, ao final do período de armazenamento (oito dias), apresentaram aparência considerada razoável pelos avaliadores.

A evolução do aparecimento de doenças, expressa em notas, está apresentada na Tabela 4, onde se pode observar que os frutos armazenados a 7±1°C e a 12±1°C apresentaram início de desenvolvimento de podridão ao final do período de armazenamento, enquanto que os frutos armazenados em condições de ambiente apresentaram início de desenvolvimento de podridão aos 2 dias de armazenamento, independentemente do tratamento a que foram submetidos.

**Tabela 2:** Taxa de respiração, expressa em mg de CO<sub>2</sub>. Kg<sup>-1</sup>. h<sup>-1</sup>, em jabuticabas ‘sabará’ acondicionadas em embalagens, durante o armazenamento refrigerado. Ituverava-SP.

Tratamentos <sup>1</sup>	Temperatura de armazenamento							
	7 ±1°C com 95% a 98% UR					12 ±1°C com 62% a 80% UR		
	Inicial	2	4	6	8	1	2	3 <sup>2</sup>
ST <sup>1</sup>	42,72	233,26a	198,34b			214,60c	90,19b	83,50c
T1		108,11b	48,05d	143,02b		292,99b	88,86b	56,89d
T6		48,95d	275,20a	139,19c	51,36b	342,43a	170,73a	204,17a
T2		94,17c	174,15c	226,14a	58,07a	94,53d	94,53d	104,51b
c.v.(%)		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

<sup>1</sup>ST= frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato não revestidas com filmes plásticos; T1= frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC, esticável e autoaderente, de 12 µm de espessura; T6= frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC, esticável e autoaderente, de 16 µm de espessura; T2= frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC, esticável e autoaderente, de 20 µm de espessura;

<sup>2</sup>Dias de armazenamento.

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

**Tabela 3:** Taxa de respiração, expressa em mg de CO<sub>2</sub>. Kg<sup>-1</sup>. h<sup>-1</sup>, em jabuticabas ‘sabará’ acondicionadas em embalagens durante o armazenamento a 21°C a 26,5°C, com 44% a 63% de UR

Tratamentos <sup>1</sup>	Tempo de armazenamento (dia)			
	Inicial	1	2	3
ST <sup>1</sup>	42,72	563,20a	84,88d	
T1		127,90c	218,80c	172,72c
T6		151,42b	363,46a	357,02a
T2		57,01d	244,26b	256,71b
c.v. <sup>2</sup>		0,01	0,01	0,01

<sup>1</sup>ST= frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato não revestidas com filmes plásticos; T1= frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC, esticável e autoaderente, de 12 µm de espessura; T6= frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC, esticável e autoaderente, de 16 µm de espessura; T2= frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC, esticável e autoaderente, de 20 µm de espessura;

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

**Tabela 4:** Aparência e índice de doença dos frutos, expressa em notas, em jaboticabas ‘sabará’ acondicionadas em embalagens, durante o armazenamento em diferentes temperaturas. Ituverava-SP, 2002.

Trata - mentos <sup>1</sup>	Temperatura de armazenamento										
	7 ±1°C com 95% a 98% UR					12 ±1°C com 62% a 80% UR			21°C a 26,5°C, com 44% a 63% de UR		
	Inicial	2	4	6	8	1	2	3	1	2	3 <sup>3</sup>
	Aparência										
ST <sup>1</sup>	1,26	1,35	3,48			1,58	2,58	3,51	2,52	3,25	
T1		1,52	2,25	3,35		1,22	1,24	2,62	1,45	2,25	3,52
T6		1,14	2,36	2,54	3,41	1,36	1,36	2,25	1,63	2,36	3,41
T2		1,12	2,52	2,56	3,25	1,36	1,42	2,31	1,25	2,24	3,63
c.v. <sup>2</sup>		1,25	2,10	1,41	1,10	2,00	1,45	1,25	1,36	1,15	2,15
	Índice de doenças										
ST <sup>1</sup>	1,00 <sup>4</sup>	1,00	1,15	1,25		1,08	1,10	2,08	1,10	2,25	
T1		1,01	1,10	1,15		1,05	1,00	2,05	1,09	2,20	2,25
T6		1,01	1,05	1,05	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,10	2,00
T2		1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	2,00
c.v. <sup>2</sup>		0,95	1,10	1,24	1,21	2,25	2,21	2,00	1,01	2,21	1,45

<sup>1</sup>ST= frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato não revestidas com filmes plásticos; T1= frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC, esticável e autoaderente, de 12 µm de espessura; T6= frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC, esticável e autoaderente, de 16 µm de espessura; T2= frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filme plástico de PVC, esticável e autoaderente, de 20 µm de espessura;

<sup>2</sup>c.v.= coeficiente de variação em porcentagem.

<sup>3</sup>Dias de armazenamento.

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

## CONCLUSÃO

Os frutos acondicionados em bandejas de polietileno tereftalato, revestidas externamente com filmes plásticos de espessura 20µm, foram os que apresentaram a menor perda de massa fresca e manutenção da aparência ao final do período de armazenamento; o uso de filmes plásticos associados à temperatura de 7±1°C pode prolongar a vida útil das jaboticabas em 5 dias em relação à vida útil observada em jaboticabas armazenadas a 12±1°C e à temperatura ambiente (21°C a 26,5°C com 44% a 63% de UR).

## AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP o apoio financeiro e a Bolsa de Iniciação Científica concedida à acadêmica.

## REFERÊNCIAS

- AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. 114p.
- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. de. **Experimentação agrícola**. 3.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247p.
- BAZZO, F.R. **Efeito da radiação gama associado ou não a filmes plásticos na conservação pós colheita de jaboticabas ‘sabará’**. Ituverava: FAFRAM/FE 2002. 216p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Fundação Educacional de Ituverava. Faculdade Dr. Francisco Maeda..
- BOTELHO, R.V. **Efeito do tratamento pós-colheita com cálcio na ocorrência de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) e no amadurecimento de goiaba (*Psidium guajava* L) ‘Branca de Kumagai’**. Botucatu, 1996, 122p. Dissertação (Mestrado em Horticultura)- Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista. Botucatu.
- BRUNINI, M.A.; BAZZO, F.R.; SALANDINI, C.A.R. **Conservação pós-colheita de jaboticabas através do uso de irradiação e cera, associados a embalagens..** Ituverava: FAFRAM, 2002. 380p. (Relatório enviado à FAPESP)
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320p.
- DONADIO, L.C. **Cuidados com a jaboticabeira**. O Estado de São Paulo, São Paulo, 23 de novembro de 1983. Suplemento Agrícola, p. 16.
- KOSHI, D.V. Is current modified / controlled atmosphere packaging technology applicate to U.S. food market. **Food Technology**, Chicago, v.28, n.9, p.50-60, 1988.
- MATTOS, J.L.R. **Frutíferas nativas do Brasil**. Nobel: São Paulo, 1983. 92p.
- SALANDINI, C.A.R. **Efeitos de ceras e filmes plásticos na conservação pós colheita de jaboticabas ‘sabará’**. Ituverava: FAFRAM, 2002. 209p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia). Fundação Educacional de Ituverava. Faculdade Dr. Francisco Maeda..
- WILEY, R.C. **Frutas y hortalizas minimamente processadas y refrigeradas**. Zaragoza: Acribia, 1997. 362p.