

Qualidade pós-colheita de tomates 'Débora' com utilização de diferentes coberturas comestíveis e temperaturas de armazenamento

Marcela Chiumarelli¹; Marcos David Ferreira²

¹UNICAMP-FEA, Campinas-SP, Bolsista Iniciação Científica SAE/UNICAMP; ²UNICAMP-FEAGRI, Campinas-SP, Pesquisador Colaborador; E-mail: march@fea.unicamp.br; marcos.ferreira@agr.unicamp.br

RESUMO

Este estudo visou avaliar o efeito de diferentes coberturas comestíveis sobre a qualidade pós-colheita do tomate de mesa cv. Débora. Foram utilizadas as seguintes coberturas: cera de carnaúba Fruit Wax H2 (18%), emulsão de resinas Fruit Wax M-AC (18%) e cera de carnaúba Megh Wax ECF-124 (18%); tomates sem cera serviram de controle. Foram utilizados 40 frutos por tratamento em delineamento inteiramente casualizado. Após a limpeza e aplicação das ceras, os frutos foram armazenados a 12,5°C e 25°C e 90% de umidade relativa. Análises para perda de massa fresca (%), coloração e qualidade foram realizadas durante quinze dias. No final do período de armazenagem, os frutos foram avaliados quanto à firmeza, pH, concentração de sólidos solúveis, vitamina C e acidez. Foi realizada também análise sensorial para frutos armazenados nas duas diferentes temperaturas. O tratamento com Megh Wax ECF-124 proporcionou menor perda de massa e frutos mais firmes em ambas as temperaturas. Tomates tratados com Fruit Wax M-AC e Megh Wax ECF-124 apresentaram maior porcentagem de frutos apropriados ao consumo. Não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto à coloração e análises químicas, exceto para os frutos cobertos com Fruit Wax M-AC, que apresentaram menor teor de vitamina C em ambas as temperaturas e maior pH a 25°C. As ceras Fruit Wax M-AC e Megh Wax ECF-124 não interferiram no sabor e no odor dos frutos. A aplicação de cera contribuiu para uma diminuição na perda de massa e decréscimo no número de frutos descartados devido a danos físicos e podridões, sendo que Megh Wax ECF-124 é mais eficiente na manutenção da qualidade de tomates de mesa.

Palavras-chave: *Lycopersicon esculentum*, cera, transpiração, conservação.

Quality of 'Debora' tomato using different edible coatings and storage temperatures

This study aimed at evaluating the effect of edible coatings on tomato cv. Debora post-harvest quality. The following waxing emulsions were used: wax of carnauba Fruit Wax H2 (18%), emulsion of resins Fruit Wax M-AC (18%) and wax of carnauba Megh Wax ECF-124 (18%); tomatoes without wax were used as reference. A totally randomized experiment was installed using 40 fruits for each treatment. After cleaning and application of the waxes, the fruits were stored at 12,5°C and 25°C and 90% RH. Analyses for weight loss (%), color and quality were carried out during fifteen days. After storage, fruits were evaluated for firmness, pH, soluble concentration of solids, vitamin C, total acidity and a sensorial analysis. Tomatoes treated with Megh Wax ECF-124 presented minor weight losses and firmer fruits in both temperatures. Fruits treated with Fruit Wax M-AC and Megh Wax ECF-124 showed the highest percentage of fruits edible for consumption. There was no significant difference between treatments for color and chemical analyses, except for fruits covered with Fruit Wax M-AC, that showed low level of vitamin C on both temperatures and higher pH level at 25°C. Fruit Wax M-AC and Megh Wax ECF-124 did not affect flavor and odor on fruits. Wax application contributed to reduce weight loss and the number of fruits discarded due to physical damage and diseases. Megh Wax ECF-124 was the most efficient wax for keeping fruit quality.

Keywords: *Lycopersicon esculentum*, wax, transpiration, conservation.

(Recebido para publicação em 10 de dezembro de 2004; aceito em 11 de agosto de 2006)

A busca por dietas balanceadas, ricas em alimentos vegetais, acarreta aumento no consumo de frutas, legumes e verduras, criando a necessidade de estudos que disponibilizem os mesmos, em quantidade e com qualidade adequadas (Marcos, 2001).

O Brasil é o nono produtor mundial de tomate. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2004), foram produzidas 3.595.730 toneladas do fruto em 2002. Segundo o Agriannual (2001), foram comercializadas na CEAGESP 189.405 toneladas deste produto com um preço médio de R\$ 0,85/kg. Aproximadamente

21% desta produção sofre danos que impossibilitam sua comercialização (Marcos, 2001). Tal índice é consequência de técnicas inadequadas em todas as etapas do processo, desde o campo até o consumidor final. Porém, as perdas são mais significativas na pós-colheita, causadas por injúrias mecânicas, armazenamento impróprio, manuseio e transportes inadequados e longos períodos de exposição no varejo (CEAGESP, 2002).

Após a colheita, o tomate apresenta-se como um fruto altamente perecível. O fruto maduro possui uma vida média de prateleira de uma semana, com perdas variando entre 25% a 50%, en-

quanto o fruto parcialmente maduro apresenta uma vida útil de até duas semanas, com 20% a 40% de perdas pós-colheita (Barret Reina, 1990).

O tomate apresenta elevado conteúdo de água, estando sujeito às variações de temperatura e umidade relativa do ambiente onde se encontra. A perda de água ocasiona perda de massa e altera a aparência do fruto (Marcos, 2001). A utilização de películas comestíveis para revestir produtos hortifrutícolas mostra-se eficaz na redução de perda de água (Kays *et al.*, 1991; Carvalho Filho, 2000) e manutenção da qualidade fruto (Oliveira, 1996; Mota, 1999; Ojeda, 2001;

Feygenberg *et al.*, 2005; Porat *et al.*, 2005). A cerosidade de um fruto perdida durante o processo de beneficiamento, lavagem e polimento tem sido reconstituída pelo uso de cera, aplicada por imersão ou pulverização, reduzindo a perda de água e conferindo aspecto atrativo após a secagem e polimento (São José & Souza, 1992; Gontard & Guilbert, 1996; Wills *et al.*, 2004).

Neste contexto, este estudo visou avaliar a manutenção da qualidade em tomates destinados ao consumo 'in natura' revestidos com diferentes películas comestíveis e armazenados em diferentes temperaturas.

MATERIAL E MÉTODOS

Tomates destinados ao consumo 'in natura', cv. Débora, foram colhidos em plantação comercial no município de Itapira, Estado de São Paulo, e transportados em caixas plásticas ao laboratório de Tecnologia Pós-Colheita da Faculdade de Engenharia – UNICAMP em Campinas, SP.

Os frutos foram selecionados no estádio "salada" (CEAGESP, 2000), e lavados com água para eliminação de resíduos provenientes do campo e secos com toalhas de papel. Em cada tratamento foram utilizados 40 frutos de tomate. Para mensuração dos diâmetros, utilizou-se paquímetro digital (Mitutoyo, modelo CD-6"BS) na parte mediana/central dos frutos. A aplicação de cera foi feita com o auxílio de um pincel e os tratamentos utilizados foram: controle (imersão em água); emulsão de resinas Fruit Wax M-AC (18% de ativos, composta por emulsão de polietileno, resina fumárica, preservante e água) produzida por Adheteq Química Ind. e Com. Ltda; cera de carnaúba Fruit Wax H2 (18% de ativos, composta por emulsão de cera de carnaúba, preservante e água) produzida por Adheteq Química Ind. e Com. Ltda; e cera de carnaúba Megh Wax ECF-124 (18% de ativos, composta por emulsão de cera de carnaúba, tensoativo aniônico, preservante e água), produzida por Megh Indústria e Comércio Ltda.

Os tomates foram colocados em bandejas plásticas e armazenados em câmaras a temperaturas de 12,5°C e 25°C a

90% de umidade relativa por 15 dias. A temperatura e a umidade foram monitoradas por termohigrógrafo. Os frutos foram pesados periodicamente a cada três dias para calcular a porcentagem de perda de massa fresca. Os tomates foram armazenados durante quinze dias, avaliando-se a extensão da vida de prateleira através do critério dos padrões de comercialização de acordo com as "Normas e Padrões de Classificação do Tomate da CEAGESP" (2000). No final do período de armazenamento, baseando-se nesta Norma, os frutos foram avaliados com uma escala de notas (1-5): 1- apropriado para consumo; 2- dano físico externo; 3- dano físico e podridão associados; 4- podridão; 5- excessiva perda de água (frutos murchos com perda de brilho e elasticidade). Os resultados foram expressos em porcentagem de frutos.

A coloração dos frutos foi avaliada periodicamente através do critério presente nas Normas e Padrões de Classificação do Tomate da CEAGESP (2000). Assim, cada nível de coloração recebeu a seguinte classificação: (1) verde; (2) salada; (3) colorido; (4) vermelho; (5) molho.

Para avaliar a firmeza foram utilizados dez tomates de cada tratamento. Os frutos foram colocados inteiros com o ponto mediano sobre o maior diâmetro no centro da célula de carga Alfa Instrumentos (sensibilidade: 2mV/V; capacidade: 240 Kgf), utilizando a máquina universal de ensaios CML – Cannerns (modelo D-180 4C, capacidade: 450 Kgf). A frequência das leituras foi de 25 Hz e a taxa de deformação, constante, de 0,6 mm/s. Adotou-se um coeficiente de Poisson ν de 0,49 e calculou-se o módulo de elasticidade pela equação presente em Mohsenin (1986), considerando o fruto esférico, isto é, $R_1 = R_1'$.

$$E = \frac{0,531 * F * (1 - \nu^2)}{\Delta^3} * \left[\frac{4}{dt} + \frac{4}{dp} \right]^2 \text{ [MPa]},$$

onde: E= módulo de Elasticidade, em MPa; F= força de ruptura, em N; ν = coeficiente de Poisson de 0,49;

Δ =deformação= $t*0,6$ [mm]; dp= diâmetro da ferramenta, em mm; dt é o diâmetro do fruto.

Para as análises químicas de pH, concentração de sólidos solúveis e acidez titulável foram utilizados os métodos descritos por Carvalho *et al.* (1990). Para a análise de vitamina C, a determinação foi feita através de titulação com 2,6-Diclorofenol-Indofenol (Benassi & Antunes, 1988). Para a análise sensorial, foram utilizados os testes de diferença do controle e de aceitabilidade descritos por Ferreira (2000).

Para análise estatística foi utilizada análise de variância em esquema fatorial em delineamento inteiramente casualizado. Os dados coletados foram submetidos a análise de comparação de média pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância estatística (Bussab & Morettin, 1987).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se um aumento na perda de massa fresca (%) em todos os tratamentos (Tabela 1). A 12,5°C, os frutos tratados com Megh Wax ECF 124 apresentaram menor porcentagem de perda de massa fresca (52,2% menor que a perda dos frutos sem cera). Cantwell & Kasmire (2002) corroboram com esta informação relatando que a aplicação de ceras comestíveis reduz perda de água e melhora a aparência em tomates. A aplicação de cera de carnaúba também demonstrou ser uma barreira eficiente à perda de água em manga (Baldwin *et al.*, 1999; Hoa *et al.*, 2002) e abacate (Feygenberg *et al.*, 2005). Fruit Wax M-AC promoveu perda 30,2% menor que o controle e Fruit Wax H2 apresentou uma diferença muito pequena em relação aos tomates sem cera. A 25°C, os frutos tratados com Megh Wax ECF 124 apresentaram perda de massa fresca 57,2% menor que a perda dos frutos sem cera. Os tratamentos com Fruit Wax M-AC e Fruit Wax H2 apresentaram diferenças mínimas entre si, promovendo uma perda de massa fresca 19,6% menor que a perda do controle. A diferença encontrada entre as duas ceras de carnaúba utilizadas, Fruit Wax H2 e Megh Wax ECF-124, pode estar relacionada a outros componentes da emulsão, como por exemplo, os tensoativos.

Em relação à qualidade dos tomates (Figura 1), a 12,5°C, a cera Fruit Wax

M-AC e Megh Wax ECF-124 proporcionaram maior porcentagem de frutos apropriados ao consumo (80% e 77,6%, respectivamente). Todavia, quando os tomates são resfriados, torna-se difícil a retirada da cera Fruit Wax M-AC da superfície do fruto. Os tratamentos Fruit Wax H2 e controle apresentaram maior índice de podridão em frutos com danos físicos. Apenas Megh Wax ECF 124 não apresentou frutos descartados por excessiva perda de massa. Para a temperatura de 25°C, a cera Megh Wax ECF 124 proporcionou maior porcentagem de frutos apropriados ao consumo (65%). O tratamento com Fruit Wax H2 promoveu maior porcentagem de podridão (27,5%). Nenhum tratamento apresentou frutos com excessiva perda de água. Notou-se que utilização da cera Megh Wax ECF-124 a 25°C proporcionou uma porcentagem de frutos apropriados ao consumo superior à porcentagem de tomates no mesmo estado quando não encerados e refrigerados. Aliada a refrigeração, a utilização de ceras promoveu um índice de tomates apropriados ao consumo ainda maior, reduzindo assim as perdas pós-colheita.

Os frutos armazenados a 12,5°C demoraram a atingir os estádios mais avançados de maturidade do que a 25°C. Após 15 dias, os frutos armazenados a 12,5°C atingiram a cor vermelha (notas 4,0 a 4,15) enquanto os frutos a 25°C atingiram o ponto de "molho" (todos

Tabela 1. Perda de massa fresca em frutos de tomate cv. Débora durante armazenamento por 15 dias, submetidos a diferentes coberturas. Campinas, Unicamp, 2003.

Tratamentos	Perda de massa fresca (%)			
	3º dia	9º dia	15º dia	
12,5°C	Controle	0,79 b	2,23 c	3,41 c
	Fruit Wax M-AC	0,39 e	1,46 e	2,38 d
	Fruit Wax H2	0,61 b	1,97 c	2,94 d
	Megh Wax ECF 124	0,36 e	0,99 f	1,63 f
25°C	Controle	1,10 a	4,05 a	5,10 a
	Fruit Wax M-AC	0,72 c	2,99 b	4,10 b
	Fruit Wax H2	0,90 a	3,18 b	4,11 b
	Megh Wax ECF 124	0,48 d	1,61 d	2,18 e

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Tabela 2. Módulo de elasticidade de tomates tratados com cera após armazenamento por 15 dias na temperatura de 12,5°C e 25°C. Campinas, Unicamp, 2003.

Tratamento	Módulo de elasticidade [MPa] a	
	12,5°C	25°C
Controle	0,2103 b	0,1154 b
Fruit Wax M-AC	0,2328 a	0,1369 b
Fruit Wax H2	0,2117 b	0,1233 b
Megh Wax ECF-124	0,1968 b	0,1652 a

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

tratamentos com nota= 5,0). Jacomino *et al.* (2003) relataram que a aplicação de ceras interferiu tanto na coloração da casca quanto da polpa da goiaba. Isso não foi observado em tomates a 12,5°C, sendo que não houve diferença ao nível de 5% de significância estatística em

termos de coloração e não houve fruto que atingisse o estágio "molho".

Para a temperatura de 25°C, os frutos tratados com Fruit Wax M-AC e Megh Wax ECF 124 promoveram uma redução na taxa de maturação até o 8º dia. Após este período, as taxas de

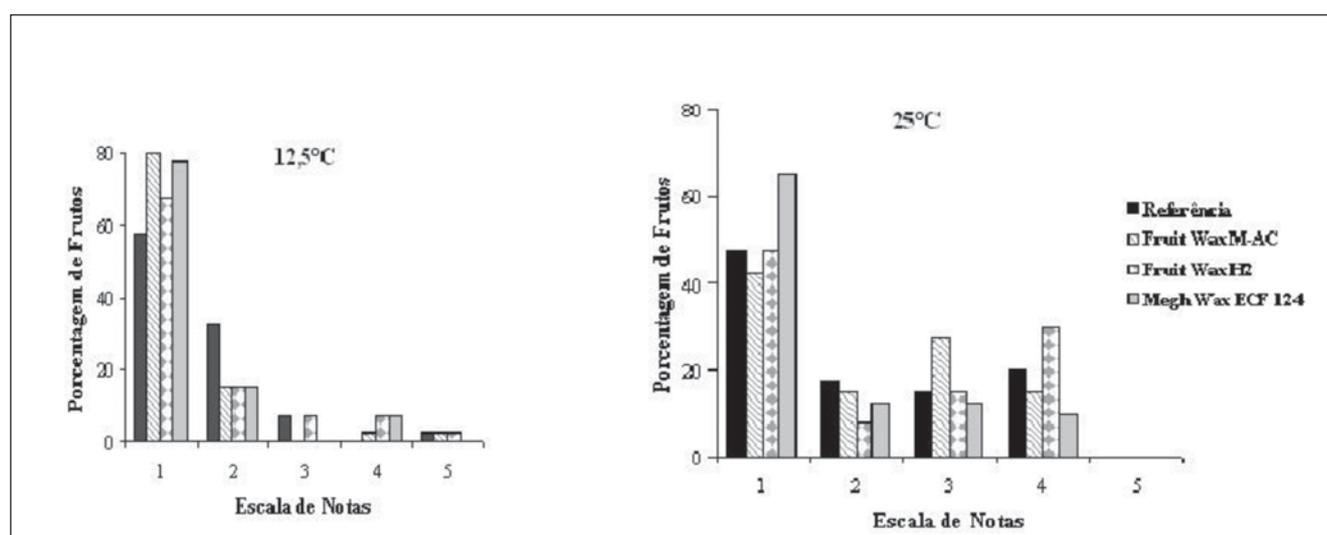


Figura 1. Porcentagem de frutos descartados em função do tipo de injúria após armazenamento por 15 dias, sendo: 1- apropriado ao consumo; 2- dano físico externo; 3- dano físico e podridão associados; 4- podridão; e 5- excessiva perda de água (ressecados). Campinas, Unicamp, 2003.

Tabela 3. Acidez total, pH, sólidos solúveis e vitamina C em tomates tratados com diferentes ceras e armazenados a temperatura de 12,5°C e 25°C por 15 dias. Campinas, Unicamp, 2003.

Tratamento		Acidez total [g/100g]	pH	Sólidos solúveis [°Brix]	Vitamina C [mg/100g]
12,5°C	Controle	0,33 a	3,96 c	4,22 b	21,83 a
	Fruit Wax M-AC	0,30 a	4,01 b	4,27 b	16,87 c
	Fruit Wax H2	0,34 a	3,91 c	4,43 b	21,10 a
	Megh Wax ECF 124	0,34 a	3,88 c	4,39 b	20,80 a
25°C	Controle	0,24 b	4,08 a	4,34 a	19,19 b
	Fruit Wax M-AC	0,23 b	4,14 a	4,53 a	14,85 d
	Fruit Wax H2	0,24 b	4,30 a	4,37 a	16,99 b
	Megh Wax ECF 124	0,26 b	4,27 a	4,42 a	18,83 b

Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

maturação de tais tratamentos igualaram-se a taxa do controle. Os frutos tratados com Fruit Wax H2 não mostraram diferença significativa quanto à coloração em relação ao controle, apresentando inclusive aspecto externo semelhante aos frutos sem cera.

Quanto à firmeza (Tabela 2), a 12,5°C, observou-se que os frutos tratados com Megh Wax ECF 124 e Fruit Wax H2 não promoveram diferenças significativas em relação ao controle ao nível de 5% de significância estatística. Fruit Wax M-AC promoveu frutos 10,7% mais firmes (0,2328 MPa) que os sem cera (0,2103 MPa). Porém, a 25°C, verificou-se que os frutos tratados com Megh Wax ECF 124 obtiveram um módulo de elasticidade maior que os dos demais tratamentos (0,1652 MPa), sendo 43,2% mais firmes que os frutos sem cera (0,1154 MPa). As ceras Fruit Wax M-AC e Fruit Wax H2 não promoveram diferenças significativas em relação ao controle. Observou-se que a cera, portanto, influencia a resistência da película do tomate, mantendo a textura do fruto, fato que foi observado por Vieites *et al.* (1997) em tomates cobertos com goma de batata e cera Sta-Fresh e por Hoa *et al.* (2002) em mangas.

Não houve diferença significativa (5%) entre os tratamentos mantidos a 12,5°C para concentração de sólidos solúveis, pH e acidez titulável (Tabela 3). Os valores encontrados para pH, sólidos solúveis, acidez titulável e vitamina C são semelhantes aos citados por Chitarra & Chitarra (1990) e Marcos (2001), exceto o pH maior e o baixo teor

de vitamina C apresentado pelo tratamento com Fruit Wax M-AC, comportamento semelhante foi observado por Vieites *et al.* (1997) em seu experimento. A 25°C, nenhum tratamento se diferenciou a 5% de significância estatística em relação à concentração de sólidos solúveis totais e acidez titulável total. A cera Fruit Wax M-AC promoveu frutos com maior pH e menos vitamina C que os dos frutos sem cera. Notou-se que a emulsão de resinas (Fruit Wax M-AC) provoca alguma reação no fruto, talvez devido à permeabilidade da cobertura, resultando em baixos teores de vitamina C, comportamento este não observado nos frutos cobertos com cera de carnaúba.

Na análise sensorial, o tratamento com Megh Wax ECF 124 obteve boa aceitabilidade, ressaltando a preferência dos julgadores quanto à textura dos frutos em ambas as temperaturas. Este tratamento não apresentou diferenças de aroma e sabor em relação ao controle. Porém, na avaliação visual houve diferenciação, pois a cera confere brilho ao fruto. A cera Fruit Wax M-AC também obteve boa aceitação, principalmente quanto ao odor, não apresentando diferenças de aroma e sabor dos frutos sem cera. Contudo, na avaliação visual, os frutos com este tratamento foram os que apresentaram maior grau de diferença, pois a superfície do tomate fica opaca. Os frutos tratados com Fruit Wax H2 foram os que apresentaram menor aceitabilidade, apesar de não mostrarem diferenças visuais e de sabor e aroma em relação ao controle. Verificou-se que

os tomates encerrados não se diferenciam dos sem cera em termos de sabor e aroma, agradando o paladar dos degustadores.

Baseando-se nos dados apresentados, observa-se que a aplicação de cera contribui para uma diminuição na perda de massa fresca e decréscimo no número de frutos descartados devido a danos físicos e podridões, sendo uma alternativa de baixo custo, eficiente e ao alcance de pequenos produtores. Frutos cobertos com Megh Wax ECF-124 demonstram uma menor perda de massa nas duas temperaturas (12,5°C e 25°C), bem como um maior número de frutos apropriados para consumo após armazenamento. Fruit Wax M-AC é mais eficiente à temperatura de 12,5°C, porém torna o fruto opaco e é difícil de ser retirada. Quanto às mudanças no estágio de maturação durante armazenamento observou-se uma aparente redução nestas alterações em frutos tratados com cera em relação a frutos não tratados.

Considerando o fato de que há muitas interrupções na cadeia do frio durante o processo de manuseio e comercialização, e também como os resultados desta pesquisa, pode-se concluir que a utilização de ceras pode ser uma opção a ser aplicada para a manutenção da qualidade de tomates.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP e ao SAE/UNICAMP pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL: Anuário da Agricultura Brasileira. 2001. *Tomate*. FNP-Consultoria & Comércio. São Paulo. p.506-516.
- BALDWIN EA; BURNS JK; KAZOKAS JK; BRECHT JK; HAGENMAIER; BENDER RJ; PESIS E. 1999. Effect of two edible coatings with different permeability characteristics on mango (*Mangifera indica* L.) ripening during storage. *Postharvest Biology and Technology* 17: 215-226.
- BARRETT REINA LC. 1990. *Conservação Pós-colheita de Tomate (Lycopersicon esculentum Mill) da Cultivar Gigante Kada Submetido a Choque a Frio e Armazenamento com Filme de PVC*. Lavras: UFLA. 114p. (Tese mestrado).

- BENASSI MT; ANTUNES AJ. 1988. A comparison of meta-phosphoric and oxalic acids as extractant solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables. *Arq. Biol. Tech.* 31: 507-513.
- BUSSAB WO; MORETTIN DM. 1987. *Estatística Básica*. 4 ed. São Paulo: Atual. 321p.
- CANTWELL MI; KASMIRE RF. 2002. Postharvest handling systems: fruit vegetables. In: KADER A (Eds). *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. 3 ed. California: University of California. p. 407-421.
- CARVALHO FILHO CD. 2000. *Avaliação da Vida de Armazenagem e Qualidade de Cerejas (Prunus avium L) cv. Ambrunés, com a Utilização de Coberturas Comestíveis*. Campinas: UNICAMP. 134p. (Tese doutorado).
- CARVALHO CRL; MANTOVANI DM; CARVALHO PRN; MORAES RM. 1990. *Análises Químicas de Alimentos (Manual Técnico)*. Campinas: Biblioteca do ITAL.
- CEAGESP. Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura. 2000. Normas de Classificação do Tomate. Centro de Qualidade em Horticultura. CQH/CEAGESP. São Paulo. (CQH. Documentos 26).
- CEAGESP. 2002; 15 de julho. *Diga não ao Desperdício*. Disponível em <http://www.ceagesp.com.br>.
- CHITARRA MIF; CHITARRA AB. 1990. *Pós-Colheita de Frutos e Hortalças: Fisiologia e Manuseio*. Lavras: ESAL-FAEPE.
- FERREIRA VLP. 2000. Análise Sensorial: Teste Discriminativos e Afetivos. Campinas: SBCTA. 127p.
- FEYGENBERG O; HERSHKOVITZ V; NITITENKO T. 2005. Postharvest use of organic coating for maintaining bio-organic avocado and mango quality. *Acta Horticulturae* 682: 1057-1061.
- GONTARD N; GUILBERT S. 1996. Biopackaging: technology and properties of edible and/or biodegradable material of agricultural origin. *Boletim SBCTA*. 30: 3-15.
- HOA TT; DUCAMP MN; LEBRUN M; BALDWIN EA. 2002. Effect of different coating treatments on the quality of mango fruit. *Journal of Food Quality* 25: 471-486.
- IBGE. 2004, 17 de abril. *Produção Agrícola*. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>.
- JACOMINO AP; MARTINEZ OJEDA R; KLUGE RA; et al. 2003. Conservação de goiabas tratadas com emulsões de cera de carnaúba. *Revista Brasileira de Fruticultura* 25: p. 401-405.
- KAYS SJ. 1991. *Postharvest Physiology of Perishable Plant Products*. New York: Van Nostrand Reinhold. 532p.
- MARCOS SR. 2001. *Desenvolvimento de Tomate de Mesa, com o Uso do Método Q. F. P. (Quality Function Deployment) Comercializado em um Supermercado*. Campinas: UNICAMP. 200p. (Tese doutorado).
- MOHSENIN NN. 1986. *Physical properties of Plants and Animal Materials*. 2 ed. Nova York: Gordon and Breach Publishers.
- MOTA, WF. 1999. *Conservação Pós-Colheita do Maracujá-Amarelo (Passiflora edulis Sims f. flaricarpa Deg.) Influenciada por Ceras e Filme Plástico*. Viçosa: UFV. 58p. (Tese mestrado).
- OJEDA RM. 2001. *Utilização de Ceras, Fungicidas e Sanitizantes na Conservação de Goiabas 'Pedro Sato' sob Condição Ambiente*. Piracicaba: USP-ESALQ. 57p. (Tese mestrado).
- OLIVEIRA MA. 1996. *Utilização de Película de Fécula de mandioca como Alternativa à Cera Comercial na Conservação Pós-Colheita de Frutos de Goiaba (Psidium guajava)*. Piracicaba: USP-ESALQ. 73p. (Tese mestrado).
- PORAT R; WEISS B; COHEN L; DAUS A; BITON A. 2005. Effects of polyethylene wax content and composition on taste, quality, and emission of off-flavor volatiles in 'Mor' mandarins. *Postharvest Biology and Technology* 38: 262-268.
- SÃO JOSÉ AR; SOUZA IVB. 1992. *Manga: produção e comercialização*. Vitória da Conquista: DFZ/UESB. 110p.
- VIEITES RL; DAIUTO AR; SILVA AP. 1997. Efeito da utilização de cera, películas de amido e fécula em condições de refrigeração, na conservação do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Cultura Agrônômica* 6: 93-110.
- WILLS RBH; McGLASSON WB; GRAHAM D; JOYCE D. 2004. *Postharvest: an introduction to the physiology & handling of fruit, vegetables & ornamentals*. 4 ed. Australia: Cab International. 262p.