

# EXTRATO DE PRÓPOLIS NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE MARACUJÁ-AMARELO

Mariana Crivelari da Cunha, Flávia Regina Passos, Fabrícia Queiroz Mendes, Sabrina Alves da Silva, Wellington Luiz de Almeida e Vinícius Guimarães Nasser

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas de maracujá-amarelo revestido com extrato de própolis. Maracujás-amarelo foram submetidos a cinco tratamentos pós-colheita, sendo três formas de revestimento por imersão em extrato de própolis com concentração de 2,5% (m/v): extrato aquoso e extrato hidroalcoólico de própolis tipo silvestre, e extrato hidroalcoólico de própolis tipo verde alecrim, mantidos à temperatura ambiente e dois controles (sem revestimento), um mantido à temperatura ambiente e outro re-

frigerado. As variáveis avaliadas foram perda de massa, firmeza, sólidos solúveis, acidez titulável, relação entre sólidos solúveis e acidez titulável e potencial hidrogeniônico, realizadas em intervalos de quatro dias por 16 dias de armazenamento. Os revestimentos de extrato de própolis tipo silvestre e tipo verde alecrim reduziram substancialmente a perda de massa dos maracujás-amarelos ao longo do período de armazenamento. Os revestimentos de extrato de própolis não influenciaram nas demais variáveis avaliadas.

## Introdução

O maracujá-amarelo ou maracujá-azedo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Degener) é uma frutífera climática, altamente perecível, podendo ser conservado por cinco a dez dias à temperatura ambiente (Arjona *et al.*, 1992). Após esse período, ocorre uma rápida desidratação do pericarpo, com a consequente perda de massa fresca pela transpiração, aumento da atividade respiratória, enrugamento da casca, susceptibilidade a podridões e fermentação da polpa (Santos *et al.*, 2008), reduzindo, assim, seu período de conservação e comercialização.

O período de armazenamento do maracujá pode ser ampliado, desde que se utilizem mecanismos que reduzam as taxas de transpiração e respiração dos frutos. Estes mecanismos englobam o

abaixamento da temperatura (Arjona *et al.*, 1992; Chitarra e Chitarra, 2005; Maniwaru *et al.*, 2015), a elevação da umidade relativa do ar (Chitarra e Chitarra, 2005) e o uso de atmosfera modificada através de revestimentos e filmes (Mota *et al.*, 2003; Chitarra e Chitarra, 2005; Mota *et al.*, 2006; Silva *et al.*, 2009; Maniwaru *et al.*, 2015).

Atualmente, a própolis tem sido utilizada na conservação pós-colheita de frutos e hortaliças na forma de revestimento (Daiuto *et al.*, 2012; Ali *et al.*, 2014). A própolis é um material resinoso e balsâmico elaborado pelas abelhas africanizadas *Apis mellifera* L. através da coleta de exsudatos vegetais de diferentes tipos botânicos, que são misturados com cera e secreções salivares (Vargas-Sánchez *et al.*, 2013). Devido à grande biodiversidade do Brasil, vários tipos de própolis de diferentes

fontes botânicas podem ser encontrados. Os extratos de própolis, além de possuírem amplo espectro de atividade antimicrobiana (Vargas-Sánchez *et al.*, 2013), possuem compostos hidrofóbicos que contribuem para melhorar algumas propriedades de revestimentos biodegradáveis, contribuindo para o prolongamento da vida útil dos frutos (Daiuto *et al.*, 2012; Ali *et al.*, 2014).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas de maracujá-amarelo revestido com extrato de própolis armazenado à temperatura ambiente.

## Material e Métodos

Os extratos foram obtidos a partir de própolis produzidas por abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.), a partir de exsudatos de diversas espécies

botânicas silvestres (própolis silvestre) e de *Baccharis dracunculifolia* (própolis verde alecrim), adquiridos em parceria com a Indústria e Apiário Centro Oeste Ltda., Natucentro, Bambuí, MG, Brasil. Os extratos hidroalcoólicos de própolis com concentração de 11% de própolis (m/v) foram diluídos em solução de álcool de cereais a 70% para obter a concentração de 2,5%. E extrato aquoso de própolis silvestre a 2,5% foi obtido pela diluição do extrato com concentração de 11% com água destilada.

*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Degener foram selecionados quanto à uniformidade e coloração da casca, com índices de cor 2 (5-50% da área superficial da casca amarela), e em seguida, aleatoriamente divididos em cinco grupos que receberam os seguintes tratamentos pós-colheita: 1. Controle: frutos sem

## PALAVRAS CHAVE / Armazenamento / Características Físico-Químicas / *Passiflora edulis* / Própolis / Revestimento /

Recebido: 22/10/2016. Modificado: 08/05/2017. Aceito: 11/05/2017.

**Mariana Crivelari da Cunha.** Bacharel em Ciências de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Brasil.

**Flávia Regina Passos.** Mestre em Produção Vegetal, UFV, Brasil.

Pesquisadora UFV, Brasil. Endereço: Instituto de Ciências Agrárias, UFV, Campus de Rio Paranaíba. Caixa Postal 22, 38810-000. Rio Paranaíba, MG, Brasil. e-mail: flaviapasos1@yahoo.com.br.

**Fabrícia Queiroz Mendes.** Doutora em Bioquímica Agrícola, UFV, Brasil. Professora, UFV, Brasil.

**Sabrina Alves da Silva.** Mestre em Produção Vegetal, UFV, Brasil.

**Wellington Luiz de Almeida.** Mestre em Produção Vegetal, UFV, Brasil.

**Vinícius Guimarães Nasser.** Mestre em Produção Vegetal, UFV, Brasil.

## PROPOLIS EXTRACT IN POSTHARVEST CONSERVATION OF YELLOW PASSION FRUIT

Mariana Crivelari da Cunha, Flávia Regina Passos, Fabrícia Queiroz Mendes, Sabrina Alves da Silva, Wellington Luiz de Almeida and Vinícius Guimarães Nasser

### SUMMARY

The aim of this work was to evaluate the physical and chemical characteristics of the yellow passion fruit coated with propolis extract. Yellow passion fruit underwent five postharvest treatments, using three forms of dip coating with 2.5% (m/v) propolis extract: aqueous extract and hydroalcoholic extract of wild type propolis, and hydroalcoholic extract of the green rosemary propolis, at ambient temperature, and two controls (without coating), one at ambient temperature and the

other refrigerated. Fruit mass loss, firmness, soluble solids, titratable acidity, ratio of soluble solids and titratable acidity, and hydrogenic potential were the variables evaluated, at four day intervals during 16 storage days. Wild and green rosemary type propolis extract coatings substantially reduced the mass loss of passion fruit yellow during the storage period. The propolis extract coatings do not influence the other assessed variables.

## EXTRACTO DE PROPÓLEO EN LA CONSERVACIÓN DE LA MARACUYÁ AMARILLO POSTCOSECHA

Mariana Crivelari da Cunha, Flávia Regina Passos, Fabrícia Queiroz Mendes, Sabrina Alves da Silva, Wellington Luiz de Almeida y Vinícius Guimarães Nasser

### RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar las características físicas y químicas de maracuyá amarillo (parcha o parchita) recubierto con extracto de propóleos. Frutos de maracuyás amarillos fueron sometidos a cinco tratamientos post-cosecha, tres formas de recubrimiento por inmersión en el propóleo con una concentración de 2,5% (m/v): extracto acuoso e hidroalcohólico de propóleos tipo silvestre, y extracto hidroalcohólico de propolis tipo romero verde, mantenidos a temperatura ambiente, y dos controles sin recubrir, uno mantenido a temperatura ambiente y

otro refrigerado. Las variables evaluadas fueron pérdida de peso, firmeza, sólidos solubles, acidez titulable, relación de sólidos solubles y acidez titulable, y el potencial hydrogenionico, determinadas con intervalos de cuatro días durante 16 días de almacenamiento. Los revestimientos con extracto de propóleo de tipo salvaje y romero verde reducen sustancialmente el tipo de pérdida de masa de fruta de la pasión-amarillo durante el periodo de almacenamiento. Los recubrimientos de extracto de propolis no afectaron las otras variables evaluadas.

revestimiento. 2. Aquoso: frutos revestidos com extrato aquoso de própolis do tipo silvestre a 2,5% (m/v). 3. Silvestre: frutos revestidos com extrato hidroalcohólico de própolis do tipo silvestre a 2,5% (m/v). 4. Verde: frutos revestidos com extrato hidroalcohólico de própolis do tipo verde alecrim a 2,5% (m/v). 5. Refrigerado: frutos sem revestimento e acondicionados sob refrigeração à temperatura de  $9 \pm 1^\circ\text{C}$ .

Os revestimentos foram aplicados por meio de imersão dos frutos nas referidas soluções. Em seguida foram dispostos sobre bancadas em um delineamento inteiramente casualizado, nas seguintes condições de armazenamento:  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  e  $70 \pm 5\%$  UR. Os frutos do tratamento pós-colheita 'refrigerado' foram acondicionados sob refrigeração em geladeira à temperatura de  $9 \pm 1^\circ\text{C}$ .

O experimento foi iniciado dois dias após a colheita e os frutos não foram expostos

previamente a nenhum tipo de tratamento pós-colheita, como fungicidas e ceras. As unidades experimentais foram submetidas às análises de perda de massa (grupo não destrutivo), firmeza do pericarpo, sólidos solúveis, acidez titulável, relação entre sólidos solúveis e acidez titulável e pH (grupo destrutivo), conforme metodologias descritas pela AOAC (2012).

Para a análise de perda de massa os frutos de cada tratamento pós-colheita foram pesados ao início do experimento e aos 4, 8, 12 e 16 dias de armazenamento. A análise de perda de massa foi disposta em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial de parcelas subdivididas  $5 \times 4$ , tendo nas parcelas os tratamentos pós-colheita (controle, aquoso, silvestre, verde e refrigerado) e nas subparcelas os tempos de avaliação (4, 8, 12 e 16 dias de armazenamento), com seis repetições. A

análise foi realizada com o uso de uma balança eletrônica semi-analítica Splabor, modelo BL-320H, com 0,001g de sensibilidade, pela subtração do peso inicial e final dos frutos e os resultados expressos em percentagem.

As demais análises foram determinadas em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial de parcelas subdivididas  $5 \times 4 + 1$ , tendo nas parcelas os tratamentos pós-colheita (controle, aquoso, silvestre, verde e refrigerado) e nas subparcelas os tempos de avaliação (4, 8, 12 e 16 dias de armazenamento), com adição das análises realizadas no tempo zero, com seis repetições.

Para a determinação da firmeza, utilizou-se penetrômetro digital Instrutherm, modelo PTR-300, com ponteira de 3mm de diâmetro. A firmeza (N) foi determinada nos frutos inteiros em dois pontos opostos, localizados na região central dos frutos. O teor de

sólidos solúveis foi medido diretamente em um refratômetro manual Instrutherm, modelo RT-280, com compensação de temperatura automática a  $20^\circ\text{C}$  e os resultados expressos em percentagem. A acidez titulável foi determinada mediante titulação da amostra com solução de NaOH  $0,1\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}$ , tendo como indicador fenolftaleína a 1% e os resultados expressos como percentagem de ácido cítrico, o ácido predominante em maracujá. A relação entre sólidos solúveis e acidez titulável foi calculada pela razão entre o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável, e os resultados expressos por meio do valor absoluto encontrado. Os valores de pH foram obtidos através de leitura direta em pHmetro digital Tecopon, modelo mPA-210, calibrado com solução-tampão de pH 4,0 e 7,0 e os resultados expressos como o valor absoluto encontrado.

Os dados obtidos foram submetidos aos testes de homogeneidade das variâncias (teste de Hartley) e normalidade dos resíduos (teste de Jarque-Bera). A influência dos fatores (tratamentos pós-colheita e período de armazenamento) e suas interações sobre as respostas foram submetidas à análise fatorial de parcelas subdivididas. Após o desdobramento da ANOVA, as médias dos tratamentos pós-colheita foram comparadas entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls (SNK) a 5% de probabilidade. As médias dos tratamentos pós-colheita ao longo dos tempos de avaliação foram também submetidas à análise de regressão, sendo buscado ajuste dos dados à modelos com até dois fatores dependentes. Os modelos de equações descritos são significativos a 5% pelo teste F e apresentaram falta de ajuste não significativa.

## Resultados e Discussão

A perda de massa apresentou um aumento gradual em função do período de armazenamento em todos os tratamentos pós-colheita, sendo este aumento menos pronunciado nos tratamentos pós-colheita 'refrigerado', 'silvestre' e 'verde' (Tabela I).

O tratamento pós-colheita 'controle' apresentou maiores percentagens de perda de massa, não diferindo do tratamento pós-colheita 'aquoso' aos 12 e 16 dias de armazenamento. A perda de massa nos frutos sem revestimento foi de 1,96% ao dia e para os frutos revestidos com extrato aquoso de própolis silvestre foi de 1,78% ao dia.

A perda de massa nos frutos revestidos com extrato hidroalcoólico de própolis silvestre foi de 1,53% ao dia e para os frutos revestidos com extrato hidroalcoólico de própolis verde alecrim foi de 1,57% ao dia. Os revestimentos com extrato hidroalcoólico de própolis silvestre e verde alecrim podem ter proporcionado à redução do gradiente de pressão de vapor

TABELA I  
PERDA DE MASSA (%) DE MARACUJÁ-AMARELO COM E SEM REVESTIMENTO COM EXTRATO DE PRÓPOLIS

Tratamentos	4 dias	8 dias	12 dias	16 dias	Médias	Modelo ajustado	R <sup>2</sup>
Controle	12,29 a	21,16 a	26,96 a	36,44 a	24,21	y= 1,956x + 4,651	0,992
Aquoso	10,08 b	18,03 b	23,91 ab	31,81 ab	20,96	y= 1,777x + 3,187	0,997
Silvestre	7,82 b	14,82 b	20,62 b	26,34 b	17,40	y= 1,530x + 2,058	0,997
Verde	8,24 b	15,10 b	20,18 b	27,53 b	17,76	y= 1,574x + 2,022	0,996
Refrigerado	4,47 b	8,55 c	11,91 c	16,52 c	10,36	y= 0,987x + 0,491	0,997
Médias	8,58	15,53	20,72	27,73	CV: 13,3%		

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem pelo teste de SNK, a 5% de probabilidade.

de água entre os frutos, controlando o processo de respiração, induzida pela redução da concentração de O<sub>2</sub> e aumento de CO<sub>2</sub>. Estes revestimentos também reduziram a perda de água por transpiração e, consequentemente, o murchamento, a produção e a sensibilidade ao etileno e as reações de oxidação (Mota *et al.*, 2006; Daiuto *et al.*, 2012; Ali *et al.*, 2014).

Os frutos submetidos à refrigeração (9 ±1°C e 65 ±5% UR) apresentaram menores percentagens de perda de massa durante o período de armazenamento. A perda de massa para o tratamento refrigerado foi de 0,987% ao dia. O fruto de maracujazeiro-amarelo é considerado murcho a partir de uma perda de 8% do seu peso inicial de padrão visual, por prejudicar a aparência do fruto e depreciar o seu valor comercial (Silva *et al.*, 2009). A perda de massa chegou a 8% aos 1,71 dias de armazenamento para o tratamento pós-colheita 'controle' e aos 2,70 dias de armazenamento para o tratamento pós-colheita 'aquoso'. Para o tratamento pós-colheita 'silvestre', a perda de 8% de massa se deu aos 3,88 dias de armazenamento, e para o tratamento pós-colheita 'verde' aos 3,79 dias de armazenamento. Os frutos revestidos com extratos hidroalcoólicos de própolis demoraram mais que o dobro de dias para alcançarem 8% de perda de massa, comparados aos frutos sem revestimento. E para o tratamento pós-colheita 'refrigerado', a perda de massa chegou a 8% aos 7,6 dias de armazenamento.

A perda de massa em maracujá resulta na ação de enzimas como as pectinases e celulase,

que degradam as cadeias de pectina (Aguirre *et al.*, 2006) e consequentemente provocam enrugamento e/ou murchamento da casca, mesmo com a polpa estando em boas condições de consumo (Santos *et al.*, 2008; Silva *et al.*, 2009; Maniwaru *et al.*, 2015).

Para os valores de firmeza verificou-se diferença significativa para os dias de armazenamento e interação entre os fatores, não tendo sido verificada diferença significativa entre os tratamentos pós-colheita. Esperava-se a perda da firmeza dos maracujás-amarelos ao longo do período de armazenamento, devido aos processos de amadurecimento, onde os frutos apresentam menor resistência à ruptura, caracterizada pelo murchamento provocado pela desidratação. Ao final do período de armazenamento, observou-se aumento da resistência à penetração, que pode estar relacionada com a mudança na textura dos frutos devido à perda de massa, proporcionando uma idéia errônea de firmeza. Segundo Calbo e Moretti (2005), o penetrômetro não é muito útil para avaliar a variação de firmeza causada por desidratação, visto que a

leitura pode aumentar na razão inversa da firmeza percebida.

Os valores de sólidos solúveis (Tabela II) apresentaram próximos ao teor mínimo definido pelos padrões de identidade e qualidade para polpa de maracujá-amarelo do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, que estabelece um teor mínimo de sólidos solúveis de 11% (Brasil, 2000), não apresentando diferença entre os diferentes tratamentos pós-colheita ao final dos 16 dias de armazenamento.

A acidez titulável diminuiu em todos os tratamentos pós-colheita durante os 16 dias de armazenamento (Tabela III), apresentando valores próximos ao mínimo estabelecido pela legislação brasileira, que é 2,5% (Brasil, 2000). O tratamento pós-colheita 'aquoso' apresentou menor AT, diferindo do tratamento pós-colheita 'refrigerado' no decorrer de 16 dias de armazenamento. O decréscimo nos valores de acidez titulável no maracujá-amarelo ao longo do período de armazenamento é justificado pelo aumento da atividade respiratória dos frutos, que pode utilizar ácidos orgânicos como substrato (Chitarra e Chitarra,

TABELA II  
SÓLIDOS SOLÚVEIS (%) DE MARACUJÁ-AMARELO COM E SEM REVESTIMENTO COM EXTRATO DE PRÓPOLIS

Tratamento	0 dia	4 dias	8 dias	12 dias	16 dias	Médias
Controle	11,17	12,33 a	13,25 ab	13,90 a	12,75 a	13,06
Aquoso		11,08 a	10,33 b	11,08 ab	10,83 a	10,83
Silvestre		12,92 a	12,42 ab	12,50 ab	12,33 a	12,54
Verde		12,42 a	14,42 a	10,58 ab	12,90 a	12,58
Refrigerado		13,75 a	12,83 ab	9,50 b	12,42 a	12,13
Médias		12,50	12,65	11,51	12,25	CV: 16,5%

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem pelo teste de SNK, a 5% de probabilidade.

TABELA III  
ACIDEZ TITULÁVEL (%) DE MARACUJÁ-AMARELO COM  
E SEM EVESTIMENTO COM EXTRATO DE PRÓPOLIS

Tratamentos	0 dia	4 dias	8 dias	12 dias	16 dias	Médias	Modelo ajustado	R <sup>2</sup>
Controle	3,95	3,51	2,98	2,43	2,84	2,94 ab		
Aquoso		3,39	2,46	2,30	2,25	2,60 b		
Silvestre		4,12	3,24	2,82	2,59	3,19 ab		
Verde		3,29	3,42	2,77	2,36	2,96 ab		
Refrigerado		3,58	3,15	3,25	3,37	3,34 a		
Médias		3,58	3,05	2,71	2,68	CV: 33,3%	y= -0,085x+3,876	0,937

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem pelo teste de SNK, a 5% de probabilidade.

2005). Os ácidos orgânicos podem ser oxidados ou convertidos em outros compostos durante o armazenamento (Mota *et al.*, 2006), contribuindo também para o aroma e o sabor característico dos frutos de maracujazeiro, pois alguns compostos são voláteis (Silva *et al.*, 2009).

Em estudos realizados por Mota *et al.* (2006), que avaliaram o efeito do revestimento cera de carnaúba e saco plástico poliolefinico em maracujá-amarelo e por Silva *et al.* (2009), que utilizaram revestimentos alternativos na conservação pós-colheita de maracujá-amarelo, a acidez titulável obtida também diminuiu no decorrer do período de armazenamento.

Os revestimentos de extrato de própolis não influenciaram na relação entre sólidos solúveis e acidez titulável. Os valores desta variável mantiveram semelhantes ao longo do período de armazenamento. Esta relação é utilizada na avaliação do sabor, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares ou da acidez, pois dá uma ideia de equilíbrio entre esses dois componentes (Chitarra e Chitarra, 2005).

Os valores de pH obtiveram média geral de 3,03 ±0,22. Estes valores se enquadram nos dados estabelecidos pelos padrões de identidade e qualidade para a polpa de maracujá-amarelo do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, onde preconiza um valor mínimo de pH de 2,70 e máximo de 3,80 (Brasil, 2000). Os revestimentos de extrato de própolis não interferem no pH de maracujá-amarelo ao longo do período de armazenamento, apesar da diminuição da acidez. No entanto, muitos ácidos podem estar associados com sais de potássio, constituindo sistemas tampões que permitem variações na AT sem influenciar significativamente sobre o pH (Aguirre *et al.*, 2006).

### Conclusões

Os extratos hidroalcoólico de própolis do tipo silvestre e do tipo verde alecrim na forma de revestimento podem ser utilizados para estender a vida útil de maracujá-amarelo, pois propiciam menor perda de massa, durante 16 dias de armazenamento à temperatura ambiente, não alterando as variáveis

firmeza, sólidos solúveis, acidez titulável, relação entre sólidos solúveis e acidez titulável e pH do maracujá-amarelo.

### REFERÊNCIAS

- Aguirre OM, Lozano SE, Ocampo MA, Torres KB, Martínez AV, Aparicio AJ (2006) Cambios en la actividad de  $\alpha$ -amilasa, pectinmetilesterasa y poligalacturonasa durante la maduración del maracujá amarillo (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Degener). *Interciencia* 31: 728-733.
- Ali A, Chow WL, Zahid N, Ong MK (2014) Efficacy of propolis and cinnamon oil coating in controlling post-harvest anthracnose and quality of chilli (*Capsicum annuum* L.) during cold storage. *Food Bioprocess Tech.* 7: 2742-2748.
- AOAC (2012) *Official Methods of Analysis*. 19<sup>a</sup> ed. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA, EUA. 1141 pp.
- Arjona HE, Matta FB, Junior Garner JO (1992) Temperature and storage time affect quality of yellow passion fruit. *HortScience* 27: 809-810.
- Brasil (2000) Instrução Normativa nº 1, de 07 de janeiro de 2000. *Regulamento Técnico Geral para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta*. Diário Oficial

da União, 10/01/2000, Seção I, p. 259. Brasília, Brasil.

- Calbo AG, Moretti CL (2005) *Penetrômetro a Gás para Avaliação da Firmeza de Frutos*. Embrapa-Hortaliças. Brasília, Brasil. 4 pp.
- Chitarra MIF, Chitarra AB (2005) *Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças: Fisiologia e Manuseio*. 2<sup>a</sup> ed. UFLA. Lavras, Brasil. 785 pp.
- Daíuto ER, Minarelli PH, Vieites RL, Orsi RO (2012) Própolis e cera vegetal na conservação de abacate 'Hass'. *Semina: Ci. Agr.* 33: 1463-1474.
- Maniwaru P, Boonyakiat D, Poonlarp PB, Natwichai J, Nakano K (2015) Changes of postharvest quality in passion fruit (*Passiflora edulis* Sims) under modified atmosphere packaging conditions. *Int. Food Res. J.* 22: 1596-1606.
- Mota WF, Salomão LCC, Lacerda CR, Mizobutsi GP, Neves LLM (2006) Uso de cera de carnaúba e saco plástico poliolefinico na conservação pós-colheita do maracujá-amarelo. *Rev. Bras. Frutic.* 28: 190-193.
- Mota WF, Salomão LCC, Cecon PR, Finger FL (2003) Waxes and plastic film in relation to the shelf life of yellow passion fruit. *Sci. Agric.* 60: 51-57.
- Santos CEM, Linhales H, Pissioni LLM, Carraro DCS, Silva JOC, Bruckner CH (2008) Perda de massa fresca dos frutos em progênies de maracujazeiro-amarelo. *Rev. Bras. Frutic.* 30: 219-222.
- Silva LJB, Souza ML, Araújo Neto SEA, Morais AP (2009) Revestimentos alternativos na conservação pós-colheita de maracujá-amarelo. *Rev. Bras. Frutic.* 31: 995-1003.
- Vargas-Sánchez RD, Torrescano-Urrutia GR, Sánchez-Escalante A (2013). El propóleo: conservador potencial para la industria alimentaria. *Interciencia* 38: 705-711.