

REVESTIMENTO ALTERNATIVO COM CERA DE ABELHA NA FRIGOCONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DO MARACUJÁ-AMARELO

DIEGO WEBER¹; SIMONE PADILHA GALARÇA²; ANDRESSA VIGHI SCHIAVON³; GÜNTER TIMM BESKOW¹; JONES ELOY⁴; JOSÉ CARLOS FACHINELLO⁵

¹Eng. Agr., estudante de pós-graduação, Universidade Federal de Pelotas; dieweb@gmail.com; guntertimm@gmail.com.

²Eng. Agr., EMATER/RS – sgalarca@superig.com.br.

³Estudante de graduação, Universidade Federal de Pelotas; ndressa.vighi@gmail.com.

⁴Téc. Frut., estudante de pós-graduação, Universidade Federal de Pelotas; joneseloy@yahoo.com.br.

⁵Eng. Agr., Dr. Professor, Universidade Federal de Pelotas; jfachi@ufpel.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

Para prolongar o período de armazenamento dos frutos, é necessário utilizar técnicas de conservação que interfiram nos processos fisiológicos, reduzindo as taxas de transpiração e respiração, por meio da diminuição da temperatura, elevação da umidade relativa do ar, uso de aditivos na superfície e de embalagens adequadas, uma vez que a aparência é o critério mais utilizado pelo consumidor para avaliar a qualidade de frutas e hortaliças. Assim materiais de cobertura tipo ceras ou lipídios e derivados podem ser aplicados na forma de emulsão estável, microemulsão com água ou diretamente no produto, quando ainda fundidos (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Revestimentos comestíveis à base de lipídios, como a cera de abelha possuem uma baixa afinidade com a água, o que explica porque as ceras possuem uma baixa permeabilidade ao vapor da água (VARGAS et al. 2008). Assim conservar frutas por mais tempo, diminuindo a velocidade de perda de água do fruto conseqüentemente o enrugamento do epicarpo, fator primordial na conservação pós-colheita do maracujá-amarelo.

Considerando a escassez de trabalhos com cera de abelha como revestimento pós-colheita de frutas, objetivou-se com este trabalho avaliar a conservação do maracujá-amarelo frigoconservado à base do revestimento com cera de abelha.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido nas câmaras frias do LabAgro\Fruticultura, na Universidade Federal de Pelotas (UFPEL/FAEM) - RS. O experimento foi instalado em 28 de agosto de 2012, sendo a colheita realizada quando houve o desprendimento dos frutos das plantas. Os frutos apresentavam coloração amarelo-esverdeado. Não foi utilizado nenhum tratamento pré-colheita para controle de doenças e pragas. Antes do emprego dos tratamentos os frutos foram higienizados com papel toalha para a retirada de sujidades.

Analísaram-se frutos de maracujazeiros plantados em 2011, provenientes do Pomar Didático da Palma (UFPEL). As plantas são oriundas da seleção 'Ovalado Grande' da Epagri/Urussanga – Santa Catarina, desenvolvida pelo pesquisador Ademar Brancher.

A cera de abelha foi adquirida de um produtor local, com custo de R\$ 15,00/kg, e o óleo de coco no mercado local. Os tratamentos em função da

concentração de cera de abelha como revestimento dos maracujás foram: T1= controle; T2= 6% de cera de abelha; T3= 12% de cera de abelha e T4= 18% de cera de abelha.

A cera foi pesada conforme a concentração para cada tratamento e completado com água destilada como forma de obter-se 1l de solução para cada tratamento. A cera de abelha no estado sólido foi submetida à temperatura de 80°C em Becker (1l) para liquidificá-la. Para a emulsão foi incorporado 5% de óleo de coco saponificado. Para a saponificação do óleo de coco, utilizou-se 30 ml de óleo de coco misturado em uma solução de 50% de água e 50% de etanol, sobre aquecimento a 50°C até o completo dissolvimento. Após isso, adicionou-se 5 gramas de NaOH e submeteu-se a solução à ebulição por 20 min. Após o resfriamento, cada fruto foi imerso na solução, de forma a cobrir toda a sua superfície. Esperou-se a secagem da cera no fruto para um leve polimento com papel toalha para retirada do excesso de cera.

Os períodos de avaliação foram: P1= (18) - 15 dias a temperatura de $\pm 8^\circ\text{C}$ e $\pm 90\%$ UR + 3 dias, $\pm 20^\circ\text{C}$ e $\pm 75\%$ UR e P2= (35) - 32 dias, $\pm 8^\circ\text{C}$ e $\pm 90\%$ UR + 3 dias $\pm 20^\circ\text{C}$ e $\pm 75\%$ UR.

Avaliou-se: coloração da epiderme (CE) expresso em $^\circ\text{Hue}$ (utilizando os parâmetros L, a^* , b^*); sólidos solúveis (SS) em $^\circ\text{Brix}$, com refratômetro digital; potencial hidrogeniônico (pH), através de pHmetro; acidez titulável (AT) em % ácido cítrico, titulando-se 10 mL de amostra e 90 mL de água destilada com NaOH até pH 8,1; perda de massa dos frutos (PM), expressa em porcentagem (%). Foi realizada a análise de variância e quando significativa, procedeu-se o teste de comparação de médias pelo teste de Duncan (5%), executada por meio do programa Winstat (MACHADO; CONCEIÇÃO, 2007).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização físico-química dos frutos foi realizada após a colheita, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização dos frutos dos maracujazeiros 'Ovalado Grande' no momento da colheita. Pelotas/RS, 2012.

Caracterização	MMF (g)	Coloração da Epiderme ($^\circ\text{hue}$)	Sólidos solúveis ($^\circ\text{brix}$)	Acidez Titulável (% Ác. cítrico)	pH
Controle	218,76	103,64	13	5,82	2,43

MMF - massa fresca do fruto; CE - coloração da epiderme; SS - sólidos solúveis; AT - acidez titulável; pH - potencial hidrogeniônico.

A variável perda de massa do fruto (PM) foi influenciada pelos tratamentos e também pelas datas de avaliação. Entre os tratamentos, houve maior perda de massa no tratamento controle com relação aos demais. Entre os tratamentos T2, T3 e T4 não houve diferença significativa. Para todos os tratamentos houve diferença significativa entre as datas de avaliação, sendo encontrados maiores valores na data 2 (8,51%) em comparação com a data 1 (4,81%), conforme a Tabela 2.

A PM no tratamento controle em relação aos tratamentos com as concentrações de cera de abelha como revestimento, até os 35 dias de frigoconservação, reforça resultados anteriormente observados na literatura com revestimentos alternativos na conservação pós-colheita do maracujá (Silva et al. 2009; Mota et al. 2006). Considerando que o maracujá-amarelo é considerado murcho a partir de uma perda de 8% do seu peso inicial, por prejudicar a

aparência do fruto, depreciando o seu valor comercial (FAEP, 2008), no presente trabalho observou-se valores inferiores a este após 35 dias de frigoconservação, conforme a Tabela 2. Segundo Blum et al. (2008) a redução da perda de água deve ser considerada o principal benefício da utilização das ceras, visto que reduz perdas por murchamento do fruto, prolongando a conservação.

Tabela 2 - Valores médios observados, nas características físicas e químicas de maracujá-amarelo, tratado com diferentes concentrações de cera de abelha, friconservado durante 15 dias + 3 dias em temperatura ambiente (DATA 1) e 32 dias + 3 dias em temperatura ambiente (DATA 2). Pelotas/RS, UFPEL, 2012.

Tratamentos	PM (%)		CE (°hue)		SS (°brix)		AT (% Ác. cítrico)		pH	
	Data 1	Data 2	Data 1	Data 2	Data 1	Data 2	Data 1	Data 2	Data 1	Data 2
T1 – Controle	6,32aB	10,81aA	102,76aA	98,65bB	12aA	10,5aB	6,47aA	5,30aB	2,32aA	2,29bA
T2 - 6%	4,39bB	7,55bA	103,95aA	95,30cB	12,47aA	10,2aB	6,21aA	4,29aB	2,27aA	2,47aA
T3 – 12%	4,26bB	8,36bA	103,51aA	98,18bcB	12,25aA	10,0aB	6,28aA	4,36aB	2,31aA	2,41aA
T4 – 18%	4,28bB	7,32bA	101,59aA	101,83aA	12,57aA	10,52aB	6,42aA	4,79aB	2,35aA	2,43aA
Médias	4,81	8,51	102,95		98,49		12,32		10,32	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey. MMF - massa fresca do fruto; PM - perda de massa; CE - coloração da epiderme; SS - sólidos solúveis; AT - acidez titulável; pH - potencial hidrogeniônico.

Para a variável coloração da epiderme (CE) na data 1 não houve diferença significativa entre os tratamentos. Na data 2 o tratamento T4 foi superior aos demais, indicando frutos que pouco evoluíram em relação à coloração (amarelo-esverdeado para amarelo), conforme a Tabela 2. Quando comparados os tratamentos entre as datas 1 e 2, excetuando o tratamento T4 que não diferiu, houve diferença significativa, sendo que na data 1 (102,95 °hue) a CE se encontrava mais verde em relação à data 2 (98,49 °hue), mais amarelo.

Tais resultados indicam que a cera de abelha em altas concentrações (18%) mantém a CE estável até grandes períodos de armazenamento. O maracujá-amarelo é um fruto climatérico (se maduro fisiologicamente), porém se submetido a altas concentrações de cera de abelha como revestimento, provavelmente há a diminuição metabólica relacionada à CE. Da mesma forma como frequentemente observado em trabalhos com cera de carnaúba, no qual atua reduzindo a respiração, etileno e conseqüentemente paralisa ou diminui o amadurecimento em maracujá-amarelo (MOTA et al., 2006; SILVA et al. 2009).

Os sólidos solúveis (SS) não diferiram entre os tratamentos, apenas entre as datas de avaliação, sendo em todos os tratamentos maior na data 1. Demonstrando que o armazenamento prolongado indica que os açúcares redutores e não-redutores foram consumidos pelo processo de respiração de manutenção dos frutos, da mesma forma como observado por MOTA et al. (2006). Mota et al. 2006 reportam que os SS em maracujá-amarelo tendem a aumentar alguns dias após a colheita e decair posteriormente. Portanto considerando que 35 dias de armazenamento para o maracujá seja um período muito elevado, há um decréscimo considerável para esta variável após os 18 dias de armazenamento, e pode-se considerar que provavelmente houve um aumento nos SS antes dos 18 dias após a colheita.

Conforme Cerqueira et al. (2011) o tratamento controle não demonstrou perda significativa de SS entre a colheita e 30 dias após, em armazenamento refrigerado, porém aos 39 dias da colheita houve decréscimo considerável dos SS, provavelmente devido a oxidação dos ácidos orgânicos ou conversão em açúcares durante o armazenamento

A acidez titulável (AT) não diferiu significativamente entre os frutos em nenhuma das datas avaliadas. Entre as datas para todos os tratamentos houve diferença significativa, sendo que a AT decresceu na data 2 em relação à data 1. Segundo Vianna-Silva et al., 2008, a redução do teor de ácidos no maracujá-amarelo é um indicativo da evolução do amadurecimento. Provavelmente devido aos ácidos servirem como substratos orgânicos durante a manutenção, senescência e síntese de compostos voláteis do maracujá-amarelo, assim perdidos.

O pH do suco não diferiu entre os tratamentos na data 1, porém na data 2, no tratamento controle o pH foi inferior aos demais tratamentos, indicando a influência do revestimento com cera de abelha na manutenção do pH após grandes períodos de armazenamento do maracujá-amarelo. Comparando as datas de avaliação, não houve diferença significativa, conforme observados na Tabela 2. Da mesma forma como observado por Cerqueira et al. (2011) trabalhando com atmosfera modificada em maracujá-amarelo.

4. CONCLUSÕES

A utilização da cera de abelha como revestimento alternativo no maracujá-amarelo frigoconservado, não altera a qualidade do suco e diminui consideravelmente a perda de massa dos frutos frigoconservados, sendo que frutos revestidos até 35 dias de armazenamento são ainda viáveis comercialmente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- VIANNA-SILVA, T. LIMA, R.V.; AZEVEDO, I.G. de; ROSA, R.C.C.; SOUZA, M.S. de; OLIVEIRA, J.G. de. Determinação da maturidade fisiológica de frutos de maracujazeiro amarelo colhidos na região norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.1, p.057-066, 2010.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005.
- CERQUEIRA, F.O.S.; RESENDE, E.D.; MARTINS, D.R.; SANTOS, J.L.V.; CENCI, S.A. Qualidade do maracujá-amarelo armazenado sob refrigeração em atmosfera controlada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.31, p.526-532, 2011.
- VARGAS, M.; PASTOR, C.; CHIRALT, A.; MCCLEMENTS, D.J.; GONZÁLEZMARTÍNEZ, C. Recent Advances in Edible Coatings for Fresh and Minimally Processed Fruits. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v, 48, n. 6, p. 496-511, 2008.
- MOTA, W.F. da; SALOMÃO, L.C.C.; NERES, C.R.L.; MIZOBUTSI, G.P.; NEVES, L.L. de M. Uso de cerade-carnaúba e saco plástico poliolefínico na conservação pós-colheita do maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.2, p.190-193, 2006.
- SILVA, L.J.B.da; SOUZA, M.L.de; ARAUJO NETO, S.E.de; MORAIS, A.P. Revestimentos alternativos na conservação pós-colheita de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, vol.31, n.4, p. 995-1003, 2009.
- BLUM, J.; HOFFMANN, F.B.; AYUB, R.A.; JUNG, D.L.; MALGARIM, M.B. Uso de cera na conservação pós-colheita do caqui cv. Giombo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.3, p. 830-833, 2008.