

Conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora setacea* DC. submetidos a diferentes sanitizantes e temperaturas de armazenamento

*Post-harvest conservation of *Passiflora setacea* DC. fruits submitted to different sanitizers and storage temperatures*

Maria Madalena Rinaldi^{1*}, Ana Maria Costa¹, Fabio Gelape Faleiro¹, Nilton Tadeu Vilela Junqueira¹

¹ Embrapa Cerrados (CPAC), Planaltina/DF - Brasil

*Corresponding Author

Maria Madalena Rinaldi, Embrapa Cerrados (CPAC), BR 020, km 18, Caixa Postal: 08223, CEP: 73310-970, Planaltina/DF - Brasil, e-mail: madalena.rinaldi@embrapa.br

Cite as: Post-harvest conservation of *Passiflora setacea* DC. fruits submitted to different sanitizers and storage temperatures. *Braz. J. Food Technol.*, v. 20, e2016046, 2017.

Received: Apr. 15, 2016; Accepted: May 03, 2017

Resumo

A *Passiflora setacea* DC. é uma espécie silvestre de maracujazeiro que ocorre nos biomas Cerrado e Caatinga, e em áreas de transição, como o Semiárido norte-mineiro do Brasil. A alta perecibilidade dos frutos de *P. setacea* reduz sua vida útil, limitando sua comercialização. Objetivou-se determinar a melhor temperatura e o melhor sanitizante para a conservação pós-colheita de frutos de *P. setacea*. Os frutos foram submetidos a dois sanitizantes químicos e armazenados por 21 dias, sob condição ambiente (21,3 °C e 77,8% de umidade relativa) e nas temperaturas de 6 °C, 10 °C, 15 °C e 20 °C e 90% de umidade relativa. No início do armazenamento e aos 4, 7, 14 e 21 dias, realizaram-se análises de perda de massa fresca, cor, acidez titulável, sólidos solúveis, *ratio* e pH dos frutos. A temperatura de 10 °C e 90% de umidade relativa é a condição mais recomendada para o armazenamento dos frutos. Os sanitizantes não aumentaram a vida útil dos frutos, não sendo recomendados para utilização nas concentrações estudadas, uma vez que os mesmos não auxiliaram na redução da perda de massa fresca e na conservação dos mesmos. De acordo com as condições experimentais do presente trabalho, a vida útil pós-colheita dos frutos foi inferior a quatro dias de armazenamento, mesmo sob refrigeração; observou-se que, assim como o maracujazeiro azedo comercial, frutos de *P. setacea* perdem massa fresca e apresentam o enrugamento da casca após quatro dias de armazenamento. No entanto, de acordo com os valores de acidez titulável, sólidos solúveis e pH, essas características não inviabilizam o consumo da polpa após sete dias de armazenamento.

Palavras-chave: Físico-química; Maracujá; Refrigeração; Sanitização; Vida útil.

Abstract

Passiflora setacea DC. is a wild passion fruit species that occurs in the savanna (Cerrado) and scrubland (Caatinga) biomes of Brazil and transitional areas such as the semi-arid northern area of Minas Gerais State. The high perishability of the *P. setacea* fruits reduces their shelf life and limits their marketing. The objective was to determine the best temperature and best sanitizing agent for the post-harvest conservation of *P. setacea* fruits. The fruits were subjected to two chemical sanitizers and stored for 21 days under environmental conditions at temperatures of 6 °C, 10 °C, 15 °C and 20 °C at 90% of relative humidity. At zero storage time and after 4, 7, 14 and 21 days, the fruits were analysed for loss of weight, colour, titratable acidity, soluble solids, ratio and pH. The most recommended conditions for storage of the fruits were a temperature of 10 °C and relative humidity of 90%. The sanitizers did not increase the shelf life of the fruits and are not recommended for use at the concentrations studied since they did not contribute to a reduction in the loss of fresh weight or conservation of the fruits. According to the experimental conditions of the present study, the post-harvest shelf life of the fruit was less than four days, even under refrigerated storage. Similar to the commercial acid passion fruit, the *P. setacea* fruits lose fresh weight and the peel wrinkles after four days of storage. However according to the values obtained for pH, titratable acidity and soluble solids, these characteristics do not preclude the use of the pulp after seven days of storage.

Keywords: Physicochemical; Passion fruit; Refrigeration; Sanitization; Shelf life.



Conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora setacea* DC. submetidos a diferentes sanitizantes e temperaturas de armazenamento

Rinaldi, M. M. et al.

1 Introdução

O Brasil é o principal produtor mundial de maracujá, com produção, em 2014, de 823 mil toneladas, principalmente na região Nordeste, sendo o Estado da Bahia o maior produtor. A Região Centro-Oeste situa-se atualmente em quarto lugar na produção nacional de maracujá (INSTITUTO FNP, 2016). No Brasil, ações de pesquisa e desenvolvimento têm evidenciado o potencial agrônomo e comercial de outras espécies silvestres de *Passiflora*, além da espécie *Passiflora edulis* Sims, como a *Passiflora setacea* DC. (CERQUEIRA-SILVA et al., 2014; FALEIRO et al., 2014).

Em frutos de maracujá destinados ao mercado *in natura*, o critério mais utilizado para avaliar sua qualidade é a aparência externa, sendo que um dos problemas identificados pela cadeia produtiva para a sua comercialização é a perda de massa e o conseqüente murchamento, o que confere aspecto enrugado ao fruto. Além do murchamento, também apresentam grande susceptibilidade à podridão e à fermentação da polpa, o que resulta em curta vida útil (TAVARES et al., 2003; DURIGAN, 1998).

Após a colheita, de maneira geral, os frutos de maracujá de diferentes espécies apresentam vida útil reduzida de apenas três a sete dias, em condições de temperatura ambiente. Para frutos de *Passiflora setacea*, ainda não é conhecido o período de conservação pós-colheita dos mesmos, de forma que estudos de pós-colheita utilizando-se diferentes sanitizantes e temperaturas de armazenamento foram realizados com o objetivo de definir a sua vida útil. Os sanitizantes, aliados à temperatura de armazenamento adequada, podem auxiliar no aumento da vida útil, reduzindo a contaminação microbiana e as doenças pós-colheita, e na menor perda de massa fresca, resultando em maior tempo dos frutos em condições de consumo.

A espécie *Passiflora setacea* é nativa dos Cerrados brasileiros e apresenta grande potencial para consumo *in natura*, em virtude do aroma agradável e adocicado dos seus frutos (ATAÍDE et al., 2012). Há 20 anos, foi iniciado um programa de melhoramento genético de *P. setacea*, realizado pela Embrapa e parceiros, o qual culminou no lançamento da cultivar BRS Pérola do Cerrado (BRS PC), em 2013 (EMBRAPA, 2015).

A cultivar BRS Pérola do Cerrado tem conquistado os produtores e consumidores brasileiros, e a cadeia produtiva está sendo estabelecida e fortalecida a cada ano (EMBRAPA, 2015). Assim, é de grande importância o aprofundamento das informações sobre a qualidade e a conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora setacea* produzidos e comercializados no Brasil. Nesse sentido, objetivou-se determinar a vida útil de frutos de *Passiflora*

setacea submetidos a diferentes sanitizantes e temperaturas de armazenamento.

2 Material e métodos

Frutos da espécie *Passiflora setacea* DC. cv. BRS Pérola do Cerrado, oriundos do campo experimental da Embrapa Cerrados, foram colhidos no ponto de maturação comercial, em que os frutos apresentam coloração verde-clara com listras verde-escuras em sentido longitudinal e a polpa, cor amarelo-clara ou creme; as sementes são obovadas levemente reticuladas, com cerca de 0,5 cm de diâmetro por 0,3 cm de comprimento. Os frutos foram lavados em água corrente e imersos (10 minutos) em solução sanitificante de hipoclorito de sódio (hipoclorito inorgânico – HI) com 150 mg L⁻¹ de cloro ativo. Amostras de frutos também foram imersos por 10 minutos em sanitizante (hipoclorito orgânico – HO) para hortifrutícolas, com nome comercial SanitVeg® da empresa Perol Comércio e Indústria LTDA. de Ribeirão Preto - SP, em concentração conforme recomendações do fabricante. Para o enxague, o tempo de imersão foi de 5 minutos em solução de 5 mg L⁻¹, de acordo com o sanitizante utilizado (hipoclorito orgânico e hipoclorito inorgânico), com posterior drenagem dos frutos (5 minutos) e secagem em papel toalha. O tratamento testemunha consistiu apenas na lavagem dos frutos em água corrente, com posterior secagem em papel toalha.

Os frutos foram armazenados sob refrigeração em câmara fria com umidade relativa de 90% nas temperaturas de 6 °C, 10 °C, 15 °C e 20 °C. Para a simulação de condição ambiente, os frutos também foram mantidos em câmara fria na temperatura de 21,3 °C e de 77,8% UR. O período de armazenamento para todos os tratamentos foi de 21 dias.

Somente no início do experimento, os frutos foram pesados, sendo também medidos o comprimento (diâmetro do fruto do ponto de inserção do pecíolo no fruto até o ápice do fruto) e a largura (maior medida do diâmetro do fruto, perpendicular ao seu comprimento). Calculou-se também o índice de formato do fruto, pela relação comprimento e largura. Foram obtidos o peso da polpa mais as sementes, o peso da polpa, o peso das sementes, o peso das cascas e o volume de polpa. No início do armazenamento e aos 4, 7, 14 e 21 dias, o produto foi submetido à análise de perda de massa fresca dos frutos pela diferença de peso entre a massa inicial e a massa no momento da avaliação; a cor da casca dos frutos (L*, a*, b*) foi determinada em espectrofotômetro MiniScan® EZ marca HunterLab, sendo realizadas cinco leituras por fruto de *Passiflora setacea*. O valor de L* define a luminosidade (L* = 0 preto e L* = 100 branco) e a* e b* são responsáveis pela cromaticidade (+a* vermelho e -a* verde), b* (+b* amarelo e -b* azul). Por meio do módulo L*, a* e b*, calculou-se o incremento no escurecimento $\{[(L^* - L^*_0)^2 + (a^* - a^*_0)^2 + (b^* - b^*_0)^2]^{1/2}\}$, chroma (saturação

Conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora setacea* DC. submetidos a diferentes sanitizantes e temperaturas de armazenamento

Rinaldi, M. M. et al.

ou intensidade da cor; 0 - cor impura e 60 - cor pura) e o ângulo *hue* (ângulo da cor; 0° vermelho; 90° amarelo; 180° verde; 270° azul e 360° negro), por meio das fórmulas: *chroma* $[(a^2 + b^2)^{1/2}]$ e ângulo *hue* [arco tangente (b/a)] para a^* positivo, e [arco tangente (b^*/a^*) (-1) + 90] para a^* negativo, conforme recomendado por Hunterlab (2008). Acidez titulável, sólidos solúveis, ratio e pH foram medidos de acordo com Carvalho et al. (1990).

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3×5 , sendo três tipos de sanitizantes (H_2O , HI e HO) e cinco temperaturas (AMB, 6 °C, 10 °C, 15 °C e 20 °C) de armazenamento, para cada dia de análise. Compararam-se também os três tipos de sanitizantes (H_2O , HI e HO) em relação aos cinco dias de análise (0, 4, 7, 14 e 21 dias), para cada temperatura. Para cada tratamento, utilizaram-se três repetições, sendo que cada uma consistiu em cinco frutos de *Passiflora setacea*. Para as análises de cor, foram utilizados os cinco frutos por tratamento, sendo realizadas cinco leituras por fruto em cada dia de análise, sempre no mesmo lote de frutos, do início ao final do armazenamento. Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o teste F e as médias foram comparadas por meio do teste Tukey a 5% de probabilidade de erro. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software ASSISTAT (SILVA, 2015).

3 Resultados e discussão

3.1 Caracterização inicial

O peso médio dos frutos foi de 51,30 g, sendo este superior aos valores obtidos por Ataíde et al. (2012), em frutos de *Passiflora setacea* produzidos em Jaboticabal - SP. O comprimento foi de 5,25 cm e a largura de 4,54 cm. O índice de formato do fruto foi de 0,86, correspondendo a frutos redondo-ovalados, de acordo com a classificação realizada por Fortaleza et al. (2005). As demais características físicas dos frutos foram assim determinadas: massa da polpa mais sementes: 20,98 g; massa da polpa: 12,90 g; porcentagem de polpa: 34,08%, superando o valor de 33%, que é o limite mínimo utilizado como padrão no processamento industrial de *Passiflora edulis*. Ataíde et al. (2012) obtiveram rendimento de polpa similar (34,52%). Outras variáveis determinadas: massa das sementes: 8,08 g; porcentagem de sementes: 20,41%; peso das cascas: 27,80 g; porcentagem de cascas: 89,10%, e volume de polpa: 12,91 mL por fruto.

3.2 Análises físico-químicas

A menor perda de massa fresca ocorreu nos frutos armazenados na temperatura de 6 °C (Tabela 1). Em produtos vegetais, quanto menor a temperatura de armazenamento, menor é a taxa respiratória, resultando em menor transpiração e perda de massa fresca; justifica-se,

assim, a menor perda de massa nos frutos armazenados a 6 °C. Os produtos perecíveis, mesmo quando mantidos em condições ideais de temperatura e umidade, sofrem alguma perda de massa durante o armazenamento, devido ao efeito combinado da respiração e da transpiração (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Ocorreu perda significativa de massa fresca entre os tratamentos (Tabela 1), sendo maior nos frutos submetidos à temperatura ambiente, em que a umidade relativa foi significativamente menor durante todo o experimento.

O controle da perda de massa e do enrugamento do maracujá-amarelo tem fundamental importância, pois sua comercialização é realizada por peso e aparência (ROTILI et al., 2013). Geralmente, em temperaturas mais altas, a perda de massa fresca dos frutos de maracujás é maior. Neste experimento, aos 4, 7 e 14 dias de armazenamento, em alguns tratamentos, os frutos armazenados na temperatura de 15 °C apresentaram maior porcentagem de perda de massa fresca, quando comparados aos mantidos na temperatura de 20 °C com a mesma porcentagem de umidade relativa no ambiente de armazenamento. Provavelmente, isso ocorreu devido a características intrínsecas dos frutos submetidos aos diferentes tratamentos. Em frutos de maracujá amarelo, os sintomas de senescência, como o enrugamento da casca, iniciam entre três e sete dias após sua abscisão, havendo a necessidade de serem comercializados imediatamente após a colheita (VENÂNCIO et al., 2013).

Frutos de maracujazeiro-amarelo são considerados murchos a partir de uma perda de massa fresca de 8% do seu peso inicial, por prejudicar a aparência, depreciando o seu valor comercial (FAEP, 2015). No presente trabalho, apenas os frutos somente lavados com água corrente e mantidos na temperatura de 6 °C não atingiram esta porcentagem até os quatro dias de armazenamento. Os demais tratamentos, aos quatro dias, apresentaram valores significativamente superiores de perda de massa fresca. De maneira geral, os frutos submetidos aos sanitizantes não apresentaram redução na perda de massa fresca durante o armazenamento, provavelmente devido à retirada da película protetora natural na superfície dos frutos pelos produtos utilizados.

Não ocorreu variação significativa nos valores de luminosidade da casca dos frutos durante o armazenamento (tabela de valores não apresentada). Os valores variaram entre 39,18 e 55,74, com valor médio de 48,88. O maior valor foi apresentado pelo produto lavado apenas com H_2O e armazenado a 10 °C, aos quatro dias de armazenamento. O menor valor foi obtido no produto também lavado com H_2O e armazenado a 15 °C, aos 14 dias de armazenamento. Na temperatura de 6 °C e 90% de umidade relativa, ocorreu dano pelo frio na parte externa dos frutos, denominado *chilling injury*, sendo mais

Conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora setacea* DC. submetidos a diferentes sanitizantes e temperaturas de armazenamento

Rinaldi, M. M. et al.

Tabela 1. Valores médios de perda de massa fresca em frutos de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado, submetidos a diferentes tratamentos.

TEMP	Perda de massa fresca (%)						
	DA			DA	TEMP		
	Sanitizante				Sanitizante		
	H ₂ O	HI	HO	H ₂ O	HI	HO	
	Dia 0				AMB		
AMB	0,00 aA	0,00 aA	0,00 aA	0	0,00 cA	0,00 cA	0,00 cA
6 °C	0,00 aA	0,00 aA	0,00 aA	4	20,42 bA	21,68 bA	22,36 bA
10 °C	0,00 aA	0,00 aA	0,00 aA	7	31,50 aA	33,24 aA	34,89 aA
15 °C	0,00 aA	0,00 aA	0,00 aA	14	NA	NA	NA
20 °C	0,00 aA	0,00 aA	0,00 aA	21	NA	NA	NA
	Dia 4				6 °C		
AMB	20,42 aA	21,68 aA	22,36 aA	0	0,00 eA	0,00 eA	0,00 eA
6 °C	6,16 dB	9,52 cA	10,09 bcA	4	6,16 dB	9,52 dAB	10,09 dA
10 °C	8,54 cdA	9,05 cA	9,11 cA	7	10,40 cB	15,86 cA	16,37 cA
15 °C	11,88 bA	11,48 bcA	12,54 bA	14	20,14 bB	27,02 bA	27,57 bA
20 °C	9,23 cB	12,15 bA	10,13 bcAB	21	30,64 aB	36,10 aA	37,15 aA
	Dia 7				10 °C		
AMB	31,50 aB	33,24 aAB	34,87 aA	0	0,00 eA	0,00 eA	0,00 eA
6 °C	10,40 dB	15,86 bA	16,37 bA	4	8,54 dA	9,05 dA	9,11 dA
10 °C	14,17 bcA	16,10 bA	15,28 bA	7	14,17 cA	16,10 cA	15,28 cA
15 °C	16,62 bA	15,57 bA	16,23 bA	14	25,17 bB	29,12 bA	28,00 bA
20 °C	12,81 cdB	16,10 bA	13,75 bAB	21	35,75 aB	41,33 aA	39,97 aA
	Dia 14				15 °C		
AMB	NA	NA	NA	0	0,00 dA	0,00 dA	0,00 dA
6 °C	20,14 cA	27,02 cbA	27,57 aA	4	11,88 cA	11,48 cA	12,54 cA
10 °C	25,17 bA	29,12 abA	28,00 aA	7	16,62 bA	15,57 bA	16,23 bA
15 °C	29,68 aA	28,31 bA	28,29 aA	14	29,68 aA	28,31 aA	28,29 aA
20 °C	28,33 aA	32,88 aA	29,57 aA	21	NA	NA	NA
	Dia 21				20 °C		
AMB	NA	NA	NA	0	0,00 dA	0,00 dA	0,00 dA
6 °C	30,64 bA	36,10 bA	37,15 aA	4	9,23 cA	12,15 cA	10,13 cA
10 °C	35,75 aA	41,33 aA	39,97 aA	7	12,81 bA	16,10 bA	13,75 bA
15 °C	NA	NA	NA	14	28,33 aA	32,88 aA	29,57 aA
20 °C	NA	NA	NA	21	NA	NA	NA

TEMP: temperatura; DA: dia de análise; AMB: ambiente; HI: hipoclorito inorgânico; HO: hipoclorito orgânico; NA: Não Analisado. Letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente no nível de 5% no teste de Tukey. Letras maiúsculas iguais, na mesma linha, não diferem significativamente no nível de 5% no teste de Tukey.

recomendada a temperatura de 10 °C e 90% de umidade relativa, para o armazenamento dos frutos.

A medida do incremento no escurecimento tem o objetivo de verificar o escurecimento do produto durante o armazenamento. De maneira geral, para produtos vegetais, considera-se que, quando os valores de E > 10, o grau de escurecimento é elevado. Os valores de incremento no escurecimento nos frutos variaram entre zero e 20,31 (Tabela 2). O maior incremento no escurecimento ocorreu

nos primeiros quatro dias de armazenamento em todos os tratamentos, com maior valor no produto submetido à sanitização com hipoclorito orgânico e mantido na temperatura de 6 °C. Provavelmente, o *chilling injury* influenciou no escurecimento dos frutos. De maneira geral, ocorreu incremento no escurecimento significativo em todos os tratamentos, durante o armazenamento. Dessa forma, não é possível afirmar que a utilização da refrigeração aliada a alguns sanitizantes em frutos de *Passiflora setacea* irá auxiliar na manutenção da cor dos frutos.

Conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora setacea* DC. submetidos a diferentes sanitizantes e temperaturas de armazenamento

Rinaldi, M. M. et al.

Tabela 2. Valores médios de incremento no escurecimento em frutos de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado, submetidos a diferentes tratamentos.

TEMP	Incremento no escurecimento						
	DA			DA	TEMP		
	Sanitizante				Sanitizante		
	H ₂ O	HI	HO	H ₂ O	HI	HO	
	Dia 0				AMB		
AMB	0,00 aA	0,00 aA	0,00 aA	0	0,00 bA	0,00 cA	0,00 bA
6 °C	0,00 aA	0,00 aA	0,00 aA	4	15,33 aB	19,95 aA	15,12 aB
10 °C	0,00 aA	0,00 aA	0,00 aA	7	15,72 aA	16,98 bA	17,99 aA
15 °C	0,00 aA	0,00 aA	0,00 aA	14	NA	NA	NA
20 °C	0,00 aA	0,00 aA	0,00 aA	21	NA	NA	NA
	Dia 4				6 °C		
AMB	15,33 abA	19,95 aA	15,12 bA	0	0,00 cA	0,00 bA	0,00 bA
6 °C	16,12 aA	18,64 aA	20,31 aA	4	16,12 abA	18,64 aA	20,31 aA
10 °C	18,00 aA	17,51 aA	19,98 aA	7	18,72 aA	17,52 aA	20,06 aA
15 °C	13,66 bA	13,85 bA	13,67 cA	14	16,83 abA	17,99 aA	19,99 aA
20 °C	12,73 cbA	13,51 bA	13,98 bcA	21	15,10 bA	18,70 aA	18,83 aA
	Dia 7				10 °C		
AMB	15,72 bA	16,98 abA	17,99 aA	0	0,00 bA	0,00 cA	0,00 cA
6 °C	18,72 aA	17,52 aA	20,06 aA	4	18,00 aA	17,51 abA	19,98 aA
10 °C	18,09 aA	15,63 abA	16,54 bA	7	18,09 aA	15,63 bA	16,54 bA
15 °C	12,25 cA	15,03 bA	13,98 cA	14	17,76 aA	19,63 aA	20,06 aA
20 °C	13,41 bcA	16,57 abA	15,42 bcA	21	16,28 aA	19,86 aA	17,27 abA
	Dia 14				15 °C		
AMB	NA	NA	NA	0	0,00 cA	0,00 cA	0,00 bA
6 °C	16,83 aA	17,99 abA	19,99 aA	4	13,66 abA	13,85 abA	13,67 aA
10 °C	17,76 aA	19,63 aA	20,06 aA	7	12,25 bA	15,03 aA	13,98 aA
15 °C	16,34 aA	11,81 cA	13,11 cA	14	16,34 aA	11,81 bA	13,11 aA
20 °C	15,61 aA	15,10 bA	16,17 bA	21	NA	NA	NA
	Dia 21				20 °C		
AMB	NA	NA	NA	0	0,00 cA	0,00 cA	0,00 cA
6 °C	15,10 aA	18,70 aA	18,83 aA	4	12,73 bA	13,51 bA	13,98 bA
10 °C	16,28 aA	19,86 aA	17,27 aA	7	13,41 abA	16,57 aA	15,42 abA
15 °C	NA	NA	NA	14	15,61 aA	15,10 abA	16,17 aA
20 °C	NA	NA	NA	21	NA	NA	NA

TEMP: temperatura; DA: dia de análise; AMB: ambiente; HI: hipoclorito inorgânico; HO: hipoclorito orgânico; NA: Não Analisado. Letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente no nível de 5% no teste de Tukey. Letras maiúsculas iguais, na mesma linha, não diferem significativamente no nível de 5% no teste de Tukey.

Os valores de cromaticidade (*chroma*) estão apresentados na Tabela 3. A cromaticidade ou *chroma* expressa a intensidade da cor, ou seja, a cor em termos de saturação de pigmentos. No estudo realizado, os frutos de maracujás apresentaram valores de *chroma* intermediários, não sendo possível afirmar que os mesmos apresentam cores neutras ou vívidas. Os valores de *chroma* dos frutos apresentaram oscilações entre 19,44 e 39,68 durante todo o armazenamento (Tabela 3), com variação significativa entre as condições de armazenamento somente aos

14 dias, em que o produto lavado com água apresentou menores valores de cromaticidade quando mantido na temperatura de 15 °C. Na temperatura de 20 °C, este tratamento apresentou maior valor quando comparado ao sanitizado com hipoclorito orgânico.

Durante o período de armazenamento, ocorreu variação nos valores de *chroma* do produto mantido nas temperaturas de 15 °C e 20 °C. Aos 14 dias de armazenamento, o produto lavado apenas com água apresentou valores inferiores de *chroma*, não diferindo

Conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora setacea* DC. submetidos a diferentes sanitizantes e temperaturas de armazenamento

Rinaldi, M. M. et al.

Tabela 3. Valores médios de *chroma* em frutos de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado, submetidos a diferentes tratamentos.

TEMP	Chroma						
	DA			DA	TEMP		
	Sanitizante				Sanitizante		
	H ₂ O	HI	HO	H ₂ O	HI	HO	
	Dia 0				AMB		
AMB	32,90 aA	32,90 aA	32,90 aA	0	32,90 aA	32,90 aA	32,90 aA
6 °C	32,90 aA	32,90 aA	32,90 aA	4	30,08 aA	28,88 aA	28,57 aA
10 °C	32,90 aA	32,90 aA	32,90 aA	7	26,65 aA	27,25 aA	26,14 aA
15 °C	32,90 aA	32,90 aA	32,90 aA	14	NA	NA	NA
20 °C	32,90 aA	32,90 aA	32,90 aA	21	NA	NA	NA
	Dia 4				6 °C		
AMB	30,08 aA	28,88 aA	28,57 aA	0	32,90 aA	32,90 aA	32,90 aA
6 °C	35,38 aA	37,19 aA	35,64 aA	4	35,38 aA	37,19 aA	35,64 aA
10 °C	38,29 aA	37,26 aA	35,33 aA	7	35,67 aA	38,86 aA	37,27 aA
15 °C	39,68 aA	32,81 aA	27,53 aA	14	35,40 aA	34,68 aA	33,95 aA
20 °C	29,60 aA	25,70 aA	23,75 aA	21	36,10 aA	35,09 aA	36,37 aA
	Dia 7				10 °C		
AMB	26,65 aA	27,25 aA	26,14 aA	0	32,90 aA	32,90 aA	32,90 aA
6 °C	35,67 aA	38,86 aA	37,27 aA	4	38,29 aA	37,26 aA	35,33 aA
10 °C	39,00 aA	36,97 aA	37,38 aA	7	39,00 aA	36,97 aA	37,38 aA
15 °C	28,79 aA	24,89 aA	26,07 aA	14	34,71 aA	34,14 aA	33,06 aA
20 °C	27,73 aA	25,08 aA	22,37 aA	21	27,66 aA	27,48 aA	30,29 aA
	Dia 14				15 °C		
AMB	NA	NA	NA	0	32,90 abA	32,90 aA	32,90 aA
6 °C	35,40 aA	34,68 aA	33,95 aA	4	39,68 aA	32,81 aB	27,53 aB
10 °C	34,71 aA	34,14 aA	33,06 aA	7	26,78 bcA	24,89 bA	26,07 aA
15 °C	23,44 bB	29,68 aA	30,42 aA	14	23,44 cB	29,68 abAB	30,42 aA
20 °C	28,06 bA	23,08 bAB	19,44 bB	21	NA	NA	NA
	Dia 21				20 °C		
AMB	NA	NA	NA	0	32,90 aA	32,90 aA	32,90 aA
6 °C	36,10 aA	35,09 aA	36,37 aA	4	29,60abA	25,70 bAB	23,75 bB
10 °C	27,66 aA	27,48 aA	30,29 aA	7	27,73 bA	25,08 bAB	22,37 bB
15 °C	NA	NA	NA	14	28,06 bA	23,08 bB	19,44 bB
20 °C	NA	NA	NA	21	NA	NA	NA

TEMP: temperatura; DA: dia de análise; AMB: ambiente; HI: hipoclorito inorgânico; HO: hipoclorito orgânico; NA: Não Analisado. Letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente no nível de 5% no teste de Tukey. Letras maiúsculas iguais, na mesma linha, não diferem significativamente no nível de 5% no teste de Tukey.

significativamente do produto sanitizado com hipoclorito orgânico.

De maneira geral, o produto mantido nas temperaturas de 6 °C e 10 °C apresentou maiores valores de ângulo *hue*. Nos demais tratamentos, ocorreu redução nos valores durante o armazenamento. Os valores variaram entre 77,54 e 91,40 durante todo o armazenamento (Tabela 4). Ângulo *hue* de 90 significa cor amarela e, à medida que este valor se afasta em direção a zero, mais vermelha será a cor de fundo. No decorrer do armazenamento, o produto que apresentou menor redução nos valores

de ângulo *hue* foi o mantido na temperatura de 6 °C, indicando que a epiderme dos frutos estava mais verde. Na temperatura de 6 °C, o produto submetido à sanitização com hipoclorito orgânico foi o que apresentou maior redução nos valores de ângulo *hue*.

O maior valor (4,85) de acidez titulável foi obtido no produto apenas lavado com H₂O aos sete dias de armazenamento, na temperatura de 10 °C (Tabela 5). De maneira geral, o produto armazenado nas temperaturas de 6 °C e 10 °C apresentou uma maior conservação nos valores de acidez titulável durante o armazenamento, o

Conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora setacea* DC. submetidos a diferentes sanitizantes e temperaturas de armazenamento

Rinaldi, M. M. et al.

Tabela 4. Valores médios de ângulo hue em frutos de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado, submetidos a diferentes tratamentos.

TEMP	Ângulo hue						
	DA			DA	TEMP		
	Sanitizante				Sanitizante		
	H ₂ O	HI	HO	H ₂ O	HI	HO	
	Dia 0				AMB		
AMB	90,50 aA	90,50 aA	90,50 aA	0	90,50 aA	90,50 aA	90,50 aA
6 °C	90,50 aA	90,50 aA	90,50 aA	4	89,07 aA	87,74 aA	86,56 aA
10 °C	90,50 aA	90,50 aA	90,50 aA	7	84,27 aA	85,03 aA	82,59 aA
15 °C	90,50 aA	90,50 aA	90,50 aA	14	NA	NA	NA
20 °C	90,50 aA	90,50 aA	90,50 aA	21	NA	NA	NA
	Dia 4				6 °C		
AMB	88,04 abA	87,74 bcAB	86,56 bcB	0	90,50 aA	90,50 aA	90,50 aA
6 °C	91,40 aA	90,45 abA	89,13 abA	4	91,40 aA	90,45 aAB	89,13 abB
10 °C	91,06 abA	90,04 abA	90,01 aA	7	90,50 aA	89,83 aA	90,90 aA
15 °C	88,48 bAB	90,80 aA	88,05 abcB	14	89,98 aA	89,26 aA	89,63 aA
20 °C	89,69 abA	85,64 cB	86,07 cB	21	87,82 bAB	89,28 aA	87,53 bB
	Dia 7				10 °C		
AMB	84,27 bA	85,03 bA	82,59 cA	0	90,50 aA	90,50 aA	90,50 aA
6 °C	90,50 aA	89,83 aA	90,90 aA	4	91,06 aA	90,04 aA	90,01 aA
10 °C	90,05 aA	90,12 aA	89,56 abA	7	90,05 aA	90,12 aA	90,56 aA
15 °C	85,09 bA	83,76 bA	85,63 bcA	14	87,59 aA	85,93 aA	86,59 aA
20 °C	87,23 abA	78,69 cC	83,19 cB	21	83,61 aA	77,54 aA	83,93 aA
	Dia 14				15 °C		
AMB	NA	NA	NA	0	90,50 aA	90,50 aA	90,50 aA
6 °C	89,98 aA	89,26 aA	89,63 aA	4	88,48 abA	90,80 aA	88,05 abA
10 °C	87,59 aA	85,93 abA	86,59 abA	7	85,09 bA	83,76 bA	85,63 bA
15 °C	79,11 bB	87,38 aA	84,62 bA	14	79,11 cB	87,38 abA	84,62 bA
20 °C	81,16 bA	81,93 bA	78,83 cA	21	NA	NA	NA
	Dia 21				20 °C		
AMB	NA	NA	NA	0	90,50 aA	90,50 aA	90,50 aA
6 °C	87,82 aA	89,28 aA	87,53 aA	4	89,69 aA	85,64 bA	86,07 abA
10 °C	83,61 aA	77,54 aA	83,93 aA	7	87,23 aA	78,69 cB	83,19 bcA
15 °C	NA	NA	NA	14	81,16 bA	81,93 bcA	78,83 cA
20 °C	NA	NA	NA	21	NA	NA	NA

TEMP: temperatura; DA: dia de análise; AMB: ambiente; HI: hipoclorito inorgânico; HO: hipoclorito orgânico; NA: Não Analisado. Letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente no nível de 5% no teste de Tukey. Letras maiúsculas iguais, na mesma linha, não diferem significativamente no nível de 5% no teste de Tukey.

que já era esperado, uma vez que a redução da acidez é maior em frutos mantidos em temperaturas mais altas, devido à maior atividade metabólica (ARRUDA et al., 2011). O produto mantido a 6 °C e 10 °C também manteve por mais tempo os valores de acidez titulável acima do limite mínimo (2,5 g 100 g⁻¹) permitido pela legislação brasileira, para sucos de maracujás.

Do ponto de vista industrial, o alto teor de acidez é interessante, pois reduz a necessidade de se adicionarem acidulantes e melhora a qualidade nutricional, a segurança

alimentar e o aspecto sensorial (PITA, 2012). Não ocorreu redução linear na acidez dos frutos de *Passiflora setacea* durante o armazenamento (Tabela 5), contrariando o observado por Silva et al. (2009), em frutos de maracujá-amarelo.

Com exceção do produto sanitizado com hipoclorito inorgânico e armazenado na temperatura de 20 °C aos 14 dias de armazenamento, todos os demais valores de sólidos solúveis obtidos foram superiores ao teor mínimo exigido pelo Ministério da Agricultura (11°Brix), para o

Conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora setacea* DC. submetidos a diferentes sanitizantes e temperaturas de armazenamento

Rinaldi, M. M. et al.

Tabela 5. Valores médios de acidez titulável em frutos de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado, submetidos a diferentes tratamentos.

Acidez titulável (g de ácido cítrico/100 g de produto)							
TEMP	DA			DA	TEMP		
	Sanitizante				Sanitizante		
	H ₂ O	HI	HO		H ₂ O	HI	HO
Dia 0				AMB			
AMB	2,73 aA	2,73 aA	2,73 aA	0	2,73 aA	2,73 bA	2,73 bA
6 °C	2,73 aA	2,73 aA	2,73 aA	4	1,81 cB	1,64 cC	2,48 cA
10 °C	2,73 aA	2,73 aA	2,73 aA	7	2,17 bB	2,88 aA	2,84 aA
15 °C	2,73 aA	2,73 aA	2,73 aA	14	NA	NA	NA
20 °C	2,73 aA	2,73 aA	2,73 aA	21	NA	NA	NA
Dia 4				6 °C			
AMB	1,81 cB	1,64 dC	2,48 bA	0	2,73 cA	2,73 cA	2,73 cA
6 °C	2,95 aA	3,00 abA	3,04 aA	4	2,95 bA	3,00 bA	3,04 bA
10 °C	2,82 abB	3,15 aA	3,14 aA	7	4,16 aC	4,57 aB	4,84 aA
15 °C	2,73 bB	2,91 bA	2,27 cC	14	2,67 cA	2,64 cdA	2,41 dB
20 °C	1,86 cB	1,99 cB	2,28 cA	21	2,70 cB	2,53 dC	3,05 bA
Dia 7				10 °C			
AMB	2,17 cB	2,88 cA	2,84 bA	0	2,73 bA	2,73 cA	2,73 cA
6 °C	4,16 bC	4,57 bB	4,84 aA	4	2,82 bB	3,15 bA	3,14 bA
10 °C	4,85 aA	4,78 aA	4,72 aA	7	4,85 aA	4,78 aA	4,72 aA
15 °C	2,16 cB	2,78 cA	2,11 cB	14	2,03 cB	2,66 cA	1,95 dB
20 °C	2,13 cA	2,03 dA	2,16 cA	21	2,90 bA	2,35 dC	2,63 cB
Dia 14				15 °C			
AMB	NA	NA	NA	0	2,73 aA	2,73 bA	2,73 aA
6 °C	2,67 aA	2,64 aA	2,41 aB	4	2,73 aB	2,91 aA	2,27 cC
10 °C	2,03 cB	2,66 aA	1,95 bB	7	2,16 bB	2,78 abA	2,11 dB
15 °C	2,00 cB	2,29 bA	2,44 aA	14	2,00 cC	2,29 cB	2,44 bA
20 °C	2,39 bA	1,93 cB	2,02 bB	21	NA	NA	NA
Dia 21				20 °C			
AMB	NA	NA	NA	0	2,73 aA	2,73 aA	2,73 aA
6 °C	2,70 bB	2,53 aC	3,05 aA	4	1,86 dB	1,99 bB	2,28 bA
10 °C	2,90 aA	2,35 bC	2,63 bB	7	2,13 cA	2,03 bA	2,16 bcA
15 °C	NA	NA	NA	14	2,39 bA	1,93 bB	2,02 cB
20 °C	NA	NA	NA	21	NA	NA	NA

TEMP: temperatura; DA: dia de análise; AMB: ambiente; HI: hipoclorito inorgânico; HO: hipoclorito orgânico; NA: Não Analisado. Letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente no nível de 5% no teste de Tukey. Letras maiúsculas iguais, na mesma linha, não diferem significativamente no nível de 5% no teste de Tukey.

suco *in natura* (BRASIL, 2000). Além disso, a matéria-prima e o produto armazenado, na maioria dos períodos de análise, corresponderam ao requerido pela indústria de processamento de sucos (14°Brix) (Tabela 6), em que há preferência por frutos com maior teor de sólidos solúveis.

Os valores de sólidos solúveis oscilaram entre 10,60 °Brix e 15,37 °Brix, com valor inicial de 15,10 °Brix (Tabela 6), em que as maiores oscilações ocorreram em frutos mantidos à temperatura ambiente, 15 °C e 20 °C. Para a agroindústria, é interessante que os frutos apresentem

elevados teores de sólidos solúveis (> 13 °Brix), sendo esse aspecto considerado um indicador de qualidade do fruto (BRUCKNER et al., 2002).

Decréscimo linear nos valores de sólidos solúveis foi observado em frutos de maracujazeiro-amarelo variedade FB-200 para consumo *in natura*, durante o armazenamento pós-colheita em temperatura de 21 ± 2 °C e umidade relativa do ar de 70%, por 16 dias (VENÂNCIO et al., 2013). As oscilações nos valores de sólidos solúveis durante o armazenamento provavelmente devem-se às

Conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora setacea* DC. submetidos a diferentes sanitizantes e temperaturas de armazenamento

Rinaldi, M. M. et al.

Tabela 6. Valores médios de sólidos solúveis em frutos de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado, submetidos a diferentes tratamentos.

TEMP	Sólidos solúveis (°Brix)						
	DA			DA	TEMP		
	Sanitizante				Sanitizante		
	H ₂ O	HI	HO	H ₂ O	HI	HO	
	Dia 0				AMB		
AMB	15,10 aA	15,10 aA	15,10 aA	0	15,10 aA	15,10 aA	15,10 aA
6 °C	15,10 aA	15,10 aA	15,10 aA	4	12,42 cB	11,58 cC	14,13 bA
10 °C	15,10 aA	15,10 aA	15,10 aA	7	13,53 bC	14,68 bA	14,23 bB
15 °C	15,10 aA	15,10 aA	15,10 aA	14	NA	NA	NA
20 °C	15,10 aA	15,10 aA	15,10 aA	21	NA	NA	NA
	Dia 4				6 °C		
AMB	12,42 eB	11,58 dC	14,13 bcA	0	15,10 aA	15,10 aA	15,10 aA
6 °C	15,33 aA	14,27 bB	14,47 bB	4	15,33 aA	14,27 bB	14,47 bB
10 °C	14,63 bA	13,47 cB	13,67 dB	7	14,53 bB	15,37 aA	14,29 bB
15 °C	13,47 dB	11,97 dC	14,00 cdA	14	15,33 aA	14,43 bB	15,17 aA
20 °C	13,93 cB	15,23 aA	15,23 aA	21	13,87 cA	13,00 cB	13,37 cB
	Dia 7				10 °C		
AMB	13,53 dC	14,68 bA	14,23 aB	0	15,10 aA	15,10 aA	15,10 aA
6 °C	14,53 bB	15,37 aA	14,29 aB	4	14,63 cA	13,47 cB	13,67 cB
10 °C	15,30 aA	14,43 bB	13,80 bC	7	15,30 aA	14,43 bB	13,80 cC
15 °C	14,20 cB	15,23 aA	14,13 aB	14	14,70 bcA	14,50 bAB	14,33 bB
20 °C	13,77 dA	12,07 cC	12,63 cB	21	15,00 abB	12,97 dC	15,33 aA
	Dia 14				15 °C		
AMB	NA	NA	NA	0	15,10 aA	15,10 aA	15,10 aA
6 °C	15,33 aA	14,43 aB	15,17 aA	4	13,47 cB	11,97 cC	14,00 bA
10 °C	14,70 bA	14,50 aAB	14,33 bB	7	14,20 Bb	15,23 aA	14,13 bB
15 °C	13,43 cA	13,57 bA	12,43 cB	14	13,43 cA	13,57 bA	12,43 cB
20 °C	13,10 cA	10,60 cC	12,43 cB	21	NA	NA	NA
	Dia 21				20 °C		
AMB	NA	NA	NA	0	15,10 aA	15,10 aA	15,10 aA
6 °C	13,87 bA	13,00 aB	13,37 bB	4	13,93 bB	15,23 aA	15,23 aA
10 °C	15,00 aA	12,97 aB	15,33 aA	7	13,77 bA	12,07 bC	12,63 bB
15 °C	NA	NA	NA	14	13,10 cA	10,60 cC	12,43 bB
20 °C	NA	NA	NA	21	NA	NA	NA

TEMP: temperatura; DA: dia de análise; AMB: ambiente; HI: hipoclorito inorgânico; HO: hipoclorito orgânico; NA: Não Analisado. Letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente no nível de 5% no teste de Tukey. Letras maiúsculas iguais, na mesma linha, não diferem significativamente no nível de 5% no teste de Tukey.

características da matéria-prima, à atividade respiratória do produto e também à excessiva perda de massa fresca dos frutos ocorrida durante todo o armazenamento.

Em frutos da mesma espécie, pode ocorrer variação significativa nos valores de sólidos solúveis, sendo que, na literatura, são encontradas quantidades de sólidos solúveis para o maracujá amarelo/convencional de 13,8 °Brix (MACHADO et al., 2003), 13,5 °Brix e 15,4 °Brix (AMARO; MONTEIRO, 2001) e 12,78°Brix (PITA, 2012). Ainda em maracujá amarelo, Gomes et al. (2006) obtiveram

valores de 13,72 °Brix e 14,88 °Brix para sólidos solúveis. Raimundo et al. (2009), com o mesmo tipo de amostra, obtiveram valores que variaram de 9,03 a 13,10°Brix.

O valor médio de *ratio* foi de 5,48, sendo este considerado como frutos de sabor excelente (Tabela 7). Os valores variaram entre 2,92 e 7,66, correspondendo às oscilações ocorridas nos sólidos solúveis (Tabela 6) e na acidez titulável (Tabela 5), durante o armazenamento. A relação entre o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável (SS/AT) é mais representativa da percepção sensorial do

Conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora setacea* DC. submetidos a diferentes sanitizantes e temperaturas de armazenamento

Rinaldi, M. M. et al.

Tabela 7. Valores médios de *ratio* em frutos de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado, submetidos a diferentes tratamentos.

TEMP	ratio						
	DA			DA	TEMP		
	Sanitizante				Sanitizante		
	H ₂ O	HI	HO	H ₂ O	HI	HO	
	Dia 0				AMB		
AMB	5,53 aA	5,53 aA	5,53 aA	0	5,53 cA	5,53 cA	5,53 abA
6 °C	5,53 aA	5,53 aA	5,53 aA	4	6,90 aA	7,02 aA	5,69 aB
10 °C	5,53 aA	5,53 aA	5,53 aA	7	6,60 bA	5,82 bB	5,31 bC
15 °C	5,53 aA	5,53 aA	5,53 aA	14	NA	NA	NA
20 °C	5,53 aA	5,53 aA	5,53 aA	21	NA	NA	NA
	Dia 4				6 °C		
AMB	6,90 bA	7,02 bA	5,69 bB	0	5,53 aA	5,53 aA	5,53 bA
6 °C	5,20 cA	4,76 cB	4,76 cB	4	5,20 bA	4,76 cB	4,76 cB
10 °C	5,21 cA	4,28 cdB	4,35 cB	7	3,49 cA	3,36 dA	2,95 eB
15 °C	4,93 cB	4,11 dC	6,17 bA	14	5,75 aB	5,47 aC	6,30 aA
20 °C	7,51 aA	7,66 aA	6,69 aB	21	5,14 bA	5,14 bA	4,38 dB
	Dia 7				10 °C		
AMB	6,60 aA	5,82 abB	5,32 cC	0	5,53 bA	5,53 aA	5,53 bA
6 °C	3,49 bA	3,36 cA	2,95 dB	4	5,21 bA	4,28 bB	4,35 cB
10 °C	3,16 bA	3,02 cA	2,92 dA	7	3,16 cA	3,02 cA	2,92 dA
15 °C	6,59 aA	5,49 bB	6,69 aA	14	7,25 aA	5,46 aB	7,36 aA
20 °C	6,48 aA	5,95 aB	5,87 bB	21	5,17 bB	5,52 aAB	5,83 bA
	Dia 14				15 °C		
AMB	NA	NA	NA	0	5,53 bA	5,53 bA	5,53 cA
6 °C	5,75 bB	5,47 aB	6,30 bA	4	4,93 cB	4,11 cC	6,17 bA
10 °C	7,25 aA	5,46 aB	7,36 aA	7	6,59 aA	5,49 bB	6,69 aA
15 °C	6,72 aA	5,94 Ab	5,10 cC	14	6,72 aA	5,94 aB	5,10 dC
20 °C	5,48 bB	5,50 aB	6,17 bA	21	NA	NA	NA
	Dia 21				20 °C		
AMB	NA	NA	NA	0	5,53 cA	5,53 bA	5,53 cA
6 °C	5,14 aA	5,14 bA	4,38 bB	4	7,51 aA	7,66 aA	6,69 aB
10 °C	5,17 aC	5,52 aB	5,83 aA	7	6,48 bA	5,95 bB	5,87 bcB
15 °C	NA	NA	NA	14	5,48 cB	5,50 bB	6,17 abA
20 °C	NA	NA	NA	21	NA	NA	NA

TEMP: temperatura; DA: dia de análise; AMB: ambiente; HI: hipoclorito inorgânico; HO: hipoclorito orgânico; NA: Não Analisado. Letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente no nível de 5% no teste de Tukey. Letras maiúsculas iguais, na mesma linha, não diferem significativamente no nível de 5% no teste de Tukey.

suco do que a medição isolada de açúcares ou acidez, sendo, então, uma das formas mais práticas para se estimar a avaliação do sabor (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os valores de pH estiveram entre 3,19 e 3,46 durante os 21 dias de armazenamento (Tabela 8). Os frutos armazenados nas temperaturas de 6 °C e 10 °C não apresentaram variação significativa nos valores de pH, durante todo o armazenamento. Ocorreu variação significativa nesses valores aos quatro dias de armazenamento, no produto submetido à sanitização com hipoclorito inorgânico,

sendo que o produto mantido sob condição ambiente apresentou maiores valores de pH, quando comparado aos demais tratamentos.

O aumento nos valores de pH durante o armazenamento de produtos vegetais relaciona-se com a redução nos valores de acidez que normalmente ocorre nos produtos, uma vez que os ácidos presentes nos frutos podem ser utilizados nos processos metabólicos ocorridos no vegetal, na tentativa de manter-se vivo após a colheita. As oscilações nos valores de pH durante o armazenamento

Conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora setacea* DC. submetidos a diferentes sanitizantes e temperaturas de armazenamento

Rinaldi, M. M. et al.

Tabela 8. Valores médios de pH em frutos de *Passiflora setacea* cv. BRS Pérola do Cerrado, submetidos a diferentes tratamentos.

TEMP	pH						
	DA			DA	TEMP		
	Sanitizante				Sanitizante		
	H ₂ O	HI	HO	H ₂ O	HI	HO	
	Dia 0				AMB		
AMB	3,23 aA	3,23 aA	3,23 aA	0	3,23 bA	3,23 bA	3,23 bA
6 °C	3,23 aA	3,23 aA	3,23 aA	4	3,27 bB	3,43 aA	3,28 abB
10 °C	3,23 aA	3,23 aA	3,23 aA	7	3,41 aA	3,37 aAB	3,33 aB
15 °C	3,23 aA	3,23 aA	3,23 aA	14	NA	NA	NA
20 °C	3,23 aA	3,23 aA	3,23 aA	21	NA	NA	NA
	Dia 4				6 °C		
AMB	3,28 aB	3,44 aA	3,30 aB	0	3,23 aA	3,23 aA	3,23 aA
6 °C	3,29 aA	3,31 abA	3,20 aA	4	3,29 aA	3,31 aA	3,20 aA
10 °C	3,27 aA	3,21 bA	3,22 aA	7	3,27 aA	3,28 aA	3,23 aA
15 °C	3,30 aA	3,25 bA	3,25 aA	14	3,32 aA	3,39 aA	3,41 aA
20 °C	3,19 aA	3,26 bA	3,31 aA	21	3,26 aA	3,26 aA	3,27 aA
	Dia 7				10 °C		
AMB	3,42 bA	3,38 bB	3,34 bC	0	3,23 aA	3,23 aA	3,23 aA
6 °C	3,27 dA	3,28 cA	3,23 dB	4	3,27 aA	3,21 aA	3,22 aA
10 °C	3,25 dB	3,23 dB	3,29 cA	7	3,25 aA	3,23 aA	3,29 aA
15 °C	3,34 cB	3,26 cC	3,44 aA	14	3,39 aA	3,28 aA	3,42 aA
20 °C	3,46 aA	3,42 aB	3,43 aB	21	3,25 aA	3,29 aA	3,26 aA
	Dia 14				15 °C		
AMB	NA	NA	NA	0	3,23 dA	3,23 cA	3,23 dA
6 °C	3,32 bC	3,39 aB	3,41 abA	4	3,30 cA	3,25 bB	3,25 cB
10 °C	3,39 aB	3,28 cC	3,42 aA	7	3,34 bB	3,26 bC	3,44 aA
15 °C	3,40 aA	3,30 cB	3,28 cB	14	3,40 aA	3,30 aB	3,28 bB
20 °C	3,26 cC	3,34 bB	3,39 bA	21	NA	NA	NA
	Dia 21				20 °C		
AMB	NA	NA	NA	0	3,23 cA	3,23 dA	3,23 dA
6 °C	3,26 aA	3,26 bA	3,27 aA	4	3,19 dC	3,26 cB	3,31 cA
10 °C	3,25 aB	3,29 aA	3,26 aB	7	3,46 aA	3,42 aB	3,43 aB
15 °C	NA	NA	NA	14	3,26 bC	3,34 bB	3,39 bA
20 °C	NA	NA	NA	21	NA	NA	NA

TEMP: temperatura; DA: dia de análise; AMB: ambiente; HI: hipoclorito inorgânico; HO: hipoclorito orgânico; NA: Não Analisado. Letras minúsculas iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente no nível de 5% no teste de Tukey. Letras maiúsculas iguais, na mesma linha, não diferem significativamente no nível de 5% no teste de Tukey.

geralmente correspondem às características intrínsecas da amostra, à desuniformidade no ponto de colheita dos frutos e a outros fatores.

4 Conclusões

A melhor condição de armazenamento para os frutos de *Passiflora setacea* DC. é sob refrigeração na temperatura de 10 °C e 90% de umidade relativa. Na temperatura de 6 °C, os frutos apresentaram *chilling injury*, não sendo recomendado o armazenamento dos mesmos nesta condição. A utilização dos sanitizantes não aumentou a vida útil dos frutos, não sendo assim recomendados para utilização nos frutos de *Passiflora setacea* DC..

A vida útil pós-colheita dos frutos foi inferior a quatro dias de armazenamento, mesmo sob refrigeração;

observou-se que, assim como o maracujazeiro azedo comercial, frutos de *P. setacea* perdem massa fresca e apresentam o enrugamento da casca após quatro dias de armazenamento. No entanto, de acordo com os valores de pH, acidez titulável e sólidos solúveis, essas características não inviabilizam o consumo da polpa após sete dias de armazenamento.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) Projeto N° 404847/2012-09 pelo apoio financeiro, e à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa.

Conservação pós-colheita de frutos de *Passiflora setacea* DC. submetidos a diferentes sanitizantes e temperaturas de armazenamento

Rinaldi, M. M. et al.

Referências

- AMARO, A. P.; MONTEIRO, M. Rendimento de extração da polpa e características físico químicas do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Sims. Deg.) produzido por cultivo orgânico e convencional em relação à cor da casca. **Alimentos e Nutrição**, v. 1, n. 1, p. 171-184, 2001.
- ARRUDA, M. C.; FISCHER, I. H.; JERONIMO, E. M.; ZANETTE, M. M.; DA SILVA, B. L. Efeito de produtos químicos e temperaturas de armazenamento na pós-colheita de maracujá-amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 201-208, 2011.
- ATAÍDE, E. M.; OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C. Florescimento e frutificação do maracujazeiro silvestre *Passiflora setacea* D. C. cultivado em Jaboticabal, SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 2, p. 377-381, 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. Anexo VII – Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de maracujá. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2000.
- BRUCKNER, C. H.; MELETTI, L. M. M.; OTONI, W. C.; ZERBINI JÚNIOR, F. M. Maracujazeiro. In: BRUCKNER, C. H. (Ed.). **Melhoramento de fruteiras tropicais**. Viçosa: Editora UFV, 2002. p. 373-409.
- CARVALHO, C. R. L.; MANTOVANI, D. M. B.; CARVALHO, P. R. N.; MORAES, R. M. M. **Análises químicas de alimentos**. Campinas: ITAL, 1990. 121 p.
- CERQUEIRA-SILVA, C.; CONCEIÇÃO, L.; SOUZA, A.; CORRÊA, R. A history of passion fruit woodiness disease with emphasis on the current situation in Brazil and prospects for Brazilian passion fruit cultivation. **European Journal of Plant Pathology**, v. 139, n. 2, p. 255-264, 2014.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL; FAEPE, 2005. 785 p.
- DURIGAN, J. F. Colheita e conservação pós-colheita. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1998. 388 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Lançamento da cultivar de maracujazeiro silvestre BRS Pérola do Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2015. Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/lancamentoperola/>>. Acesso em: 10 fev. 2015.
- FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; OLIVEIRA, E. J.; MACHADO, C. F.; PEIXOTO, J. R.; COSTA, A. M.; GUIMARÃES, T. G.; JUNQUEIRA, K. P. **Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares - Fase II: resultados de pesquisa 2008-2012**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2014. 102 p. (Documentos, 324).
- FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ – FAEP. **Classificação do maracujá-amarelo**. Curitiba, 2015. Disponível em: <<http://www.faep.com.br/comissoes/frutas/cartilhas/frutas/maracuja.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2015.
- FORTALEZA, J. M.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. J. V.; OLIVEIRA, A. T.; RANGEL, L. E. P. Características físicas e químicas em nove genótipos de maracujá-azedo cultivado sob três níveis de adubação potássica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 124-127, 2005.
- GOMES, T. S.; CHIBA, H. T.; SIMIONATO, E. M. R. S.; SAMPAIO, A. C. Monitoramento da qualidade da polpa de maracujá-amarelo-seleção AFRUVEC, em função do tempo de armazenamento do frutos. **Revista Alimentos e Nutrição**, v. 17, n. 4, p. 401-405, 2006.
- HUNTER ASSOCIATES LABORATORY – HUNTERLAB. **Insight on color: CIE L* a* b* color scale**. Reston, 2008.
- INSTITUTO FNP. **AGRIANUAL - Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo, 2016. 472 p.
- MACHADO, S. S.; CARDOSO, R. L.; MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. S. Caracterização física e físico-química de frutos de maracujá amarelo provenientes da região de Jaguaquara – Bahia. **Magistra**, v. 15, n. 2, p. 229-233, 2003.
- PITA, J. S. L. **Caracterização físico-química e nutricional da polpa e farinha da casca de maracujazeiro do mato e amarelo**. 2012. 80 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos)- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2012.
- RAIMUNDO, K.; MAGRI, R. S.; SIMIONATO, E. M. R. S.; SAMPAIO, A. C. Avaliação física e química da polpa de maracujá congelada comercializada na região de Bauru. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 539-543, 2009.
- ROTILI, M. C. C.; VORPAGEL, J. A.; BRAGA, G. C.; KUHN, O. J.; SALIBE, A. B. Atividade antioxidante, composição química e conservação de maracujá-amarelo embalado com filme de PVC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 4, p. 942-952, 2013.
- SILVA, F. A. S. **Software ASSISTAT. Versão 7.7 Beta**. Rio de Janeiro: INPI, 2015. Disponível em: <<http://www.assistat.com>>. Acesso em: 3 maio 2015.
- SILVA, L. J. B.; SOUZA, M. L.; ARAUJO NETO, E.; MORAIS, A. P. Revestimentos alternativos na conservação pós-colheita de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 995-1003, 2009.
- TAVARES, J. T. Q.; SILVA, C. L. A.; CARVALHO, L. A.; SILVA, M. A.; SANTOS, C. M. G.; TEIXEIRA, L. J.; SANTANA, R. S. Aplicação pós - colheita de cloreto de cálcio em maracujá amarelo. **Magistra**, v. 15, n. 1, p. 7-12, 2003.
- VENÂNCIO, J. B.; SILVEIRA, M. V.; FEHLAUER, T. V.; PEGORARE, A. B.; RODRIGUES, E. T.; ARAÚJO, W. F. Tratamento hidrotérmico e cloreto de cálcio na pós-colheita de maracujá-amarelo. **Científica**, v. 41, n. 2, p. 122-129, 2013.