

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE LARANJA PERA RIO, TRATADAS OU NÃO COM CERA, DURANTE ARMAZENAMENTO.

Pamella Torres Rochiski Tavares de Menezes¹, Maria Amália Brunini², Junior Barrachi Cerqueira¹, Layla Carolina de Paula¹, Marcio Pereira³, Antônio Luis de Oliveira⁴, Pamela dos Reis Caetano⁵, Sidnei Benedito de Freitas Pereira⁵

¹ Engenheiros Agrônomos formados pela Faculdade Doutor Francisco Maeda, Fundação Educacional de Ituverava, Ituverava, SP, Brasil, CEP=14500-000,

² Professora Livre-docente e Doutora Aposentada da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Campus de Jaboticabal e Professora Doutora da Fundação Educacional de Ituverava. Rua Coronel Flauzino Barbosa Sandoval, 1259, Ituverava, SP, Brasil, CEP = 14500-000.

³ Professor Doutor da Faculdade “Dr. Francisco Maeda” e Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, mantidas da Fundação Educacional de Ituverava. Rua Coronel Flauzino Barbosa Sandoval, 1259, CEP=14500-000, Ituverava-SP. E-mail: marciopereira@feituverava.com.br

⁴ Professor Doutor da Faculdade “Dr. Francisco Maeda” e Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, mantidas da Fundação Educacional de Ituverava. Rua Coronel Flauzino Barbosa Sandoval, 1259, CEP=14500-000, Ituverava-SP. E-mail: toca@feituverava.com.br

⁵ Auxiliares de laboratórios da Faculdade “Dr. Francisco Maeda” mantida da Fundação Educacional de Ituverava. Rua Coronel Flauzino Barbosa Sandoval, 1259, CEP=14500-000,

RESUMO: O objetivo deste trabalho é o de avaliar o uso da cera Aruá BR 18%, pura e diluída 1:1 (v/v) na manutenção da qualidade e na vida útil de laranjas Pera Rio durante armazenamento a 12±1°C, com 90-95% UR e à temperatura ambiente (18 a 25°C, com 57 a 71% UR). A qualidade foi avaliada através da perda de massa fresca, aparência, coloração, acidez titulável, pH, sólidos solúveis, rendimento em suco, índice de maturação, índice tecnológico e ácido ascórbico. Através dos resultados aqui obtidos, pode-se concluir que o uso de cera, principalmente, quando associados ao armazenamento refrigerado foi mais eficaz na redução de perda de massa fresca e no prolongamento da vida útil; os tratamentos, proporcionaram ligeira variação na qualidade das laranjas. No geral, pode-se verificar que o uso de cera pode manter a qualidade das laranjas, principalmente quando associadas ao armazenamento refrigerado.

PALAVRAS-CHAVE: *Citrus sinensis*. Vida Útil. Índice de Maturação, Índice Tecnológico.

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE LARANJA PERA RIO, TRATADAS OU NÃO COM CERA, DURANTE ARMAZENAMENTO.

RESUMO: O objetivo deste trabalho é o de avaliar o uso da cera Aruá BR 18%, pura e diluída 1:1 (v/v) na manutenção da qualidade e na vida útil de laranjas Pera Rio durante armazenamento a $12 \pm 1^\circ\text{C}$, com 90-95% UR e à temperatura ambiente (18 a 25°C , com 57 a 71% UR). A qualidade foi avaliada através da perda de massa fresca, aparência, coloração, acidez titulável, pH, sólidos solúveis, rendimento em suco, índice de maturação, índice tecnológico e ácido ascórbico. Através dos resultados aqui obtidos, pode-se concluir que o uso de cera, principalmente, quando associados ao armazenamento refrigerado foi mais eficaz na redução de perda de massa fresca e no prolongamento da vida útil; os tratamentos, proporcionaram ligeira variação na qualidade das laranjas. No geral, pode-se verificar que o uso de cera pode manter a qualidade das laranjas, principalmente quando associadas ao armazenamento refrigerado.

PALAVRAS-CHAVE: *Citrus sinensis*. Vida Útil. Índice de Maturação, Índice Tecnológico.

QUALITY POST-HARVEST ORANGE PERA RIO, TREATED OR NOT WITH WAX DURING STORAGE.

ABSTRACT: The objective of this study is to evaluate the use of wax Arua BR 18%, pure and diluted 1: 1 (v / v) in maintaining the quality and life of oranges Pear River during storage at $12 \pm 1^\circ\text{C}$, 90-95% RH and room temperature (18 to 25°C , 57 71% RH). The quality was assessed by fresh mass loss, appearance, color, titratable acidity, pH, soluble solids, juice yield, maturity index, technological content and ascorbic acid. From the results obtained here, it can be concluded that the use of wax, especially when associated with refrigerated storage was more effective in reducing fresh weight loss and prolongation of useful life; the treatments provided slight variation in the quality of oranges. Overall, it can be seen that the use of wax can maintain the quality of the oranges, particularly when associated with refrigerated storage.

KEYWORDS: *Citrus sinensis*. Lifespan. Maturation Index. Technological Index.

INTRODUÇÃO

A laranja Pera Rio é uma das mais importantes variedades citrícolas brasileira e uma das mais cultivadas do país, por ser doce e levemente ácida (SALIBE et al., 2012). Por ser uma fruta não climatérica, precisa ser colhida no ponto ideal de maturação, o que diminui sua vida útil.

Entre as técnicas mais utilizadas na fase pós-colheita de frutos, o armazenamento refrigerado é utilizado visando retardar os processos metabólicos (CHITARRA; CHITARRA, 2005; BRUNINI et al., 2005). Cohen (1990) cita que a temperatura ideal de armazenamento para citrus é de 12°C , para que não ocorra distúrbio ocasionado pelo frio e segundo Kluge et

al. (2006), o período de armazenamento refrigerado para laranjas varia de acordo com o cultivar e a temperatura utilizada.

O uso de técnicas auxiliares, ao armazenamento refrigerado, como ceras, extratos ou óleos vegetais e embalagens, pode contribuir para minimizar as perdas pós-colheita e aumentar a vida útil com manutenção da qualidade (BRUNINI, et al., 2014). Entre as diferentes técnicas auxiliares, a cera destaca-se, pois, além de reduzir a perda de água confere brilho à casca dos frutos (JOMORI et al., 2003)

Pereira et al. (2014) estudando o efeito da cera a base de carnaúba em laranjas ‘Valencia Delta’ armazenada à temperatura ambiente, verificaram aumento nos valores de sólidos solúveis, acidez titulável e que o uso de recobrimento com cera prolongou a vida útil das laranjas.

Malgarim et al. (2007) estudando o efeito de diferentes concentrações de cera, à base de caunaúba, em laranjas Navelina armazenada em ambiente refrigerado, verificaram que ocorreu intensificação do brilho do flavedo e redução da perda de massa fresca em laranjas que foram tratadas com cera sem diluição.

O objetivo deste trabalho é o de avaliar o uso da cera Aruá BR 18%, pura e diluída 1:1 (v/v) na manutenção da qualidade e na vida útil de laranjas Pera Rio durante armazenamento a $12\pm 1^{\circ}\text{C}$, com 90-95% UR e à temperatura ambiente (18 a 25°C , com 57 a 71% UR).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas, para este estudo, laranjas Pera Rio, colhidas em pomar comercial, gentilmente cedidas pela empresa Lagazzi Agronegócio, na cidade de Jardinópolis/SP. Após a colheita, as laranjas foram transportadas, cuidadosamente, para o Laboratório de Fisiologia Pós-colheita de Frutas, Flores e Hortaliças da Faculdade Dr. Francisco Maeda, em Ituverava/SP, onde foram selecionadas quanto a ausência de injúrias, lavados com água corrente e detergente neutro no intuito de remover resíduos da colheita, enxaguados em água corrente de boa qualidade e secas ao ambiente. Posteriormente, foram divididas em 3 lotes de 60 frutas que foram submetidas aos seguintes tratamentos: imersão, durante 5 minutos em cera Árua BR 18% e secas ao ambiente(C); imersão durante 5 minutos em cera Árua BR 18% diluídas em água destilada na proporção 1:1 e secas ao ambiente(C1:1); imersão durante 5 minutos em água corrente de boa qualidade e secas ao ambiente, que correspondeu ao tratamento testemunha (T). Após, as frutas de cada tratamento foram armazenadas à temperatura de $12\pm 1^{\circ}\text{C}$, com 88 a 91% UR e 18° a 25°C , com 57 a 71% UR.

Para determinar a qualidade da laranja Pera Rio, durante o período de armazenamento, dentro de cada tratamento e temperatura de armazenamento, utilizou-se de 6 frutas para análise não destrutiva como perda de massa fresca e aparência do fruto íntegro, e do restante, era retirada, ao acaso, 4 frutas para as análises de acidez titulável, sólidos solúveis, ácido ascórbico, pH e porcentagem de suco. Também foi determinado o índice tecnológico e o índice de maturação.

A perda de massa fresca, da amostra, expressa em porcentagem, foi avaliada tendo por base o peso inicial da amostra, com o auxílio de balança digital da marca Gehaka, com sensibilidade de 0,01 gramas. A aparência dos frutos foi avaliada por 20 examinadores não treinados, representativos do público alvo, utilizando-se de uma escala, onde o número 4

correspondeu ao fruto com ótimas condições de comercialização, o número 3 correspondeu a frutos com boas condições, o número 2 frutos de condição razoável e o número 1, fruto sem condição alguma de comercialização. Para as análises de pH, sólidos solúveis, rendimento em suco, ácido ascórbico e acidez titulável, as laranjas foram cortadas ao meio, e o suco extraído, por um espremedor doméstico. Após, o suco foi coletado num béquer previamente tarado, e o valor foi relacionada com o peso do fruto íntegro.

Os teores de sólidos solúveis no suco, expressos em °Brix, foram determinados por refratometria, utilizando-se refratômetro digital marca Atago modelo PAL-1, a acidez titulável, expressa em grama de ácido cítrico por 100 ml de suco, por método de titulométrico, utilizando solução padronizada de NaOH a 0,1N e, expressa em grama de ácido cítrico por 100 ml de suco, e o pH diretamente no suco homogeneizado, através do potenciômetro marca Marconi modelo MA200 (AOAC, 2005). O teor de ácido ascórbico foi determinado por titulometria, utilizando o reativo de Tillmans (2,6 DFINa) e expresso em grama de ácido ascórbico por 100 ml de suco (IAL, 2008).

O índice tecnológico, que mede a quantidade em kg de sólidos por caixa padrão de laranja de 40,8 kg, foi determinado através da fórmula $(\% \text{ suco} \times \text{sólidos solúveis} \times 40,8) \times 10^{-4}$ segundo Di Giorgi et al. (1990, *apud* GRIZOTTO et al. 2012), e o índice de maturação (ratio) foi calculado pela relação sólidos solúveis e acidez titulável.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado com 3 tratamentos, 4 repetições e 2 temperaturas de armazenamento. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias obtidas em cada tratamento, através do teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (SILVA, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 pode-se observar a perda de massa fresca das laranjas, a qual segundo Brunini; Cardoso (2011) é um fator limitante para comercialização. Os dados obtidos neste trabalho mostram que ocorreu perda em função do tempo e de temperatura de armazenamento e que as maiores perdas ocorreram durante o armazenamento à temperatura ambiente, e que, praticamente quase não ocorreu interferência dos tratamentos.

O comportamento aqui observado é coerente com o obtido por Malgarim et al. (2007) em laranja ‘Navelina’, tratadas com diferentes concentrações de cera a base de carnaúba durante armazenamento que, com o período de armazenamento, a perda de massa fresca nas laranjas não tratadas foram maiores do que os obtidos em laranjas tratadas com cera sem diluição.

A vida útil das laranjas tratadas com cera sem diluição e com cera diluída foi de 21 dias, durante armazenamento refrigerado, aumento de 9 dias em relação a vida útil das laranjas do tratamento testemunha. Durante armazenamento à temperatura ambiente, as laranjas tratadas com cera pura tiveram 15 dias de vida útil, 6 dias a mais que a vida útil das laranjas do tratamento testemunha e 3 dias a mais que a vida útil das laranjas tratadas com cera diluída.

No geral, pode-se verificar que o uso de cera, principalmente, quando associadas a armazenamento refrigerado, foi mais eficaz na redução de perda de massa fresca e no prolongamento da vida útil.

Tabela 1- Perda de massa fresca, expressa em porcentagem, em laranjas Pera Rio, tratadas ou não com cera, durante armazenamento.

Tratamento ¹	Tempo de armazenamento (dias)							
	0	3	6	9	12	15	18	21
Temperatura Refrigerada (12±1°C, com 88 a 91% UR)								
T ¹		1,15aD	2,16aC	3,16aB	4,24aA			
C ¹		0,62bE	1,30bD	1,75bC	2,39bB	2,71aB	3,08aA	3,45aA
C 1:1 ¹		0,66bG	1,15bF	1,71bE	2,37bD	2,70aB	3,06aA	3,42aA
dms ²		0,16	0,24	0,24	0,32	0,33	0,38	0,43
cv ²		10,44	8,13	5,59	5,55	7,15	7,2	7,28
F ²		47,11**	75,29**	178,96**	165,93**	0,0003*	0,009ns	0,028ns
Temperatura Ambiente (18° a 25°C, com 57 a 71% UR)								
T ¹		3,59aC	6,53aB	8,63aA				
C		1,83bE	3,35bD	4,43bC	6,49aB	6,95A		
C 1:1 ¹		1,77bD	3,29bC	4,39bB	6,16aA			
dms ²		0,37	0,61	0,8	1,07			
cv ²		7,95	7,12	7,04	9,79			
F ²		117,12**	140,22**	141,21**	0,55ns			

(1)T: imersão em água corrente de boa qualidade, seca ao ambiente e não acondicionadas, que correspondeu ao tratamento testemunha; C: imersão em cera Aruá 18%, seca ao ambiente e não acondicionadas; C 1:1: imersão em cera Aruá na proporção 1:1 com água corrente de boa qualidade, seca ao ambiente e não acondicionadas;

(2) dms = diferença mínima significativa para comparação das médias pelo teste de Tukey; F= *significativo a 5% de nível de probabilidade; **significativos a 1% de nível de probabilidade; ns= não significativos; cv = coeficiente de variação em porcentagem;

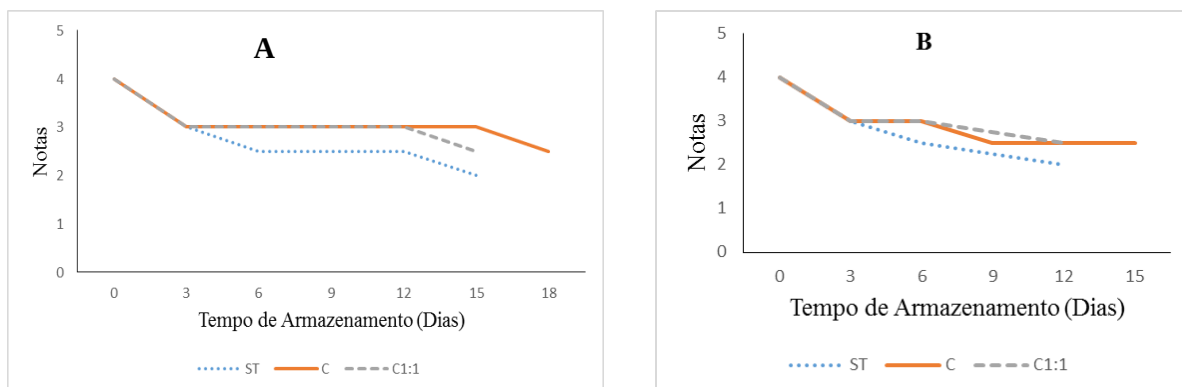
Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelos autores

A aparência dos frutos é um importante fator no momento de comercialização. Neste estudo, pode-se observar pelos dados graficados na Figura 1 que ocorreu perda de aparência, em função do tempo de armazenamento. Ainda, pela Figura 1, pode-se verificar que o uso de ceras independentemente de ser pura ou diluída, manteve a aparência. Segundo Brunini; Cardoso (2011), em elevadas temperaturas a taxa respiratória aumenta, acelerando a senescência dos frutos, e consequentemente, na perda de aparência.

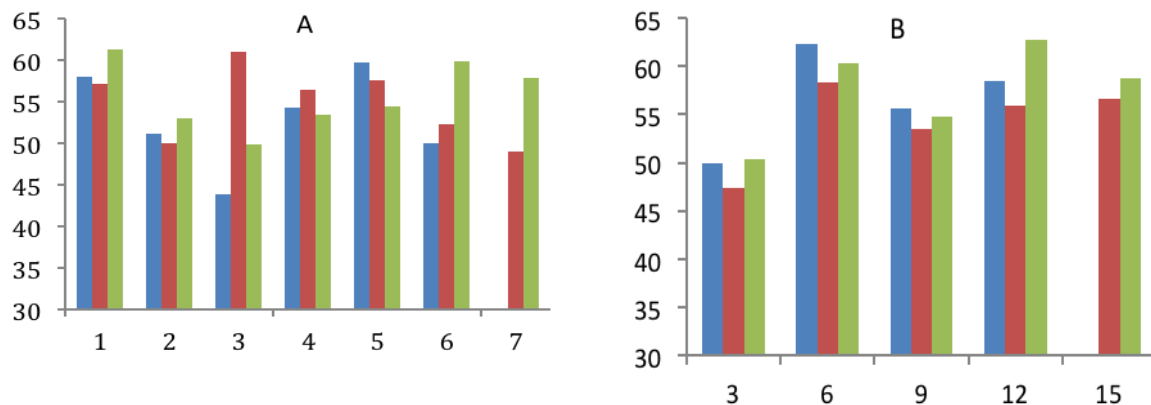
Domingues et al. (2003) cita que o valor para porcentagem de suco, para a variedade Pera Rio, é de 49%, sendo maiores a que maioria dos valores determinados nas análises. Através dos dados da Figura 2, o maior valor obtido para porcentagem de suco foi de 62,35%, e está coerente ao encontrado por Brunini et al. (2013), que foi em média 53% em laranjas Hamlin durante o armazenamento em diferentes temperaturas e são maiores aos obtidos por Pereira (2014) em laranjas Pera Rio comercializada na cidade de Goiás (GO), em diferentes épocas, que foi em média de 48,40 %.

Figura 1- Aparência de laranja, expressa em notas, “Pera Rio”, tratadas ou não com cera, durante o armazenamento a $12\pm 1^\circ\text{C}$, com 88 a 91% UR (A) e à temperatura ambiente (18° a 25°C , com 57 a 71% UR) (B).



Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 2- Rendimento em suco, expresso em porcentagem, em laranjas “Pera Rio”, tratadas ou não com cera, durante o armazenamento a $12\pm 1^\circ\text{C}$, com 88 a 91% UR (A) e à temperatura ambiente (18° a 25°C , com 57 a 71% UR) (B).



Fonte: Elaborada pelos autores

Segundo Jeronimo et al. (2007) a perda de acidez é desejável durante o processo de amadurecimento. Os dados apresentados na Tabela 2 mostram que a acidez das laranjas variou de 0,442 a 0,704 g de ácido cítrico. 100^{-1} durante armazenamento refrigerado e de 0,591 a 0,883 g de ácido cítrico. 100^{-1} ao ambiente. Os resultados aqui obtidos são coerentes aos de Brunini et al.(2014) em laranjas Pera Rio tratados com extrato de alho e extrato de semente de sucupira, que variaram de 0,482 a 0,881 g de ácido cítrico. 100^{-1} no armazenamento refrigerado e 0,475 a 0,694 g de ácido cítrico. 100^{-1} no armazenamento ambiente.

Tabela 2- Acidez titulável, expressa em gramas de ácido cítrico. 100⁻¹g, em laranja Pera Rio, tratadas ou não com cera, durante armazenamento.

Tratamento ¹	Tempo de armazenamento (dias)							
	0	3	6	9	12	15	18	21
Temperatura Refrigerada (12±1°C, com 88 a 91% UR)								
T ¹	0,765A	0,479cE	0,442Cf	0,567aC	0,550cD	0,643aB		
C ¹	0,765A	0,669aB	0,627bD	0,559bH	0,600bG	0,609bF	0,614aE	0,663aC
C 1:1 ¹	0,765A	0,650bD	0,704aB	0,453cG	0,666 ^c C	0,554cF	0,456bG	0,637bE
dms ²		0,008	0,005	0,006	0,003	0,006	0,005	0,005
cv ²		0,74	0,45	0,63	0,29	0,51	0,64	0,51
F ²		2.225,39**	10.262,61*	1.483,30*	4.462,60*	861,14**	4.259,80**	122,03**
Temperatura Ambiente (18° a 25°C, com 57 a 71% UR)								
T ¹	0,765C	0,813aB	0,578aD	0,838aA			0,765C	
C	0,765B	0,686bB	0,710aB	0,686bB	0,613bC	0,883aA	0,765B	
C 1:1 ¹	0,765A	0,691bB	0,660aC	0,591cE	0,646aD		0,765A	
dms ²		0,006	0,286	0,006	0,005	0,017		
cv ²		0,45	2,3	0,47	0,40	1,40		
F ²		1882,98**	0,83ns	5770,66**	253,65**	1568,23**		

(1)T: imersão em água corrente de boa qualidade, seca ao ambiente e não acondicionadas, que correspondeu ao tratamento testemunha; C: imersão em cera Aruá 18%, seca ao ambiente e não acondicionadas; C 1:1: imersão em cera Aruá na proporção 1:1 com água corrente de boa qualidade, seca ao ambiente e não acondicionadas;

(2) dms = diferença mínima significativa para comparação das médias pelo teste de Tukey; F= *significativo a 5% de nível de probabilidade; **significativos a 1% de nível de probabilidade; ns= não significativos; cv= coeficiente de variação em porcentagem;

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelos autores

De acordo com o CEAGESP-Campinas (2016) os requisitos mínimos de qualidade, quanto aos teores de sólidos solúveis para laranja Pera Rio é de 10° Brix e através dos dados obtidos neste estudo, e apresentados na Tabela 3, pode-se verificar que são inferiores, pois variaram de 7,76 a 9,79 ° Brix no armazenamento refrigerado e de 8,37 a 9,82 ° Brix à temperatura ambiente.

Os valores, aqui obtidos para sólidos solúveis, são inferiores aos encontrados por Pereira (2014), que foi de 9,60 a 11,65° Brix, em laranjas ‘Valencia Delta’ tratadas com cera durante armazenamento ambiente e, coerentes aos encontrados por Brunini et al (2014) em laranjas Pera Rio tratadas com extrato de alho e extrato de semente de sucupira em armazenamento ambiente e refrigerado, que variou de 6,84 a 9,22 ° Brix e de 7,42 a 8,58 no armazenamento ambiente.

Tabela 3- Sólidos Solúveis, expresso em °Brix, em laranja Pera Rio, tratadas ou não com cera, durante armazenamento.

Tratamento ¹	Tempo de armazenamento (dias)							
	0	3	6	9	12	15	18	21
Temperatura Refrigerada (12±1°C, com 88 a 91% UR)								
T ¹	8,41C	9,26aA	8,16bD	8,41aC	7,76cE	8,84bB		
C ¹	8,41E	8,81aC	8,10bG	8,26aF	8,58bD	9,20aB	8,84aC	9,79aA
C 1:1 ¹	8,41E	7,98bG	9,14*B	8,33aF	8,96aC	8,32cF	8,52bD	9,48bA
dms ²	8,41C	9,26aA	8,16bD	8,41aC	7,76cE	8,84bB		
cv ²	8,41E	8,81aC	8,10bG	8,26aF	8,58bD	9,20aB	8,84aC	9,79aA
F ²	8,41E	7,98bG	9,14*B	8,33aF	8,96aC	8,32cF	8,52bD	9,48bA
Temperatura Ambiente (18° a 25°C, com 57 a 71% UR)								
T ¹	8,41D	9,71aA	9,22aB	8,57aC			8,41D	
C	8,41F	8,77bC	8,81bB	8,54aE	8,67bD	9,33bA	8,41F	
C 1:1 ¹	8,41D	8,57cC	8,82abB	8,37aE	9,82aA		8,41D	
dms ²		0,18	0,40	0,45	0,21	0,08		
cv ²		1,01	2,30	2,70	1,18	0,51		
F ²		176,19**	5,14*	0,86ns	161,85**	140,57**		

(1)T: imersão em água corrente de boa qualidade, seca ao ambiente e não acondicionadas, que correspondeu ao tratamento testemunha; C: imersão em cera Aruá 18%, seca ao ambiente e não acondicionadas; C 1:1: imersão em cera Aruá na proporção 1:1 com água corrente de boa qualidade, seca ao ambiente e não acondicionadas;

(2) dms = diferença mínima significativa para comparação das médias pelo teste de Tukey; F= *significativo a 5% de nível de probabilidade; **significativos a 1% de nível de probabilidade; ns= não significativos; cv= coeficiente de variação em porcentagem;

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelos autores

O índice de maturação é a forma mais eficaz de se avaliar o sabor doce de um fruto. O índice de maturação obtido neste estudo variou de 19,3 a 12,26 no armazenamento refrigerado e de 10,21 e 15,24 no armazenamento à temperatura ambiente (Tabela 4). Os valores da aqui obtidos não são coerentes aos encontrados por Malgarim et al. (2007), que variou de 15,71 a 17,32 até os 30 dias de armazenamento, em laranjas ‘Navelina’, tratadas com diferentes concentrações de cera à base de carnaúba.

O pH é um fator importante do ponto de vista comercial, além de ser importante também na estabilização da vitamina C (BRUNINI et al., 2013). Pode-se observar pelos dados apresentados na Tabela 5, que houve variação nos valores de pH em função dos tratamentos e do período de armazenamento. Os dados aqui obtidos são coerentes aos encontrados por Brunini et al (2013) em laranjas Hamlin armazenadas a diferentes temperaturas, e por Malgarim et al (2007) em laranjas cv ‘Navelina’ tratadas com cera, em diferentes concentrações, durante armazenamento refrigerado.

Tabela 4- Índice de maturação, expresso pela relação Sólidos solúveis totais/Acidez total titulável, em laranjas Pera Rio, tratadas ou não com cera, durante armazenamento.

Tratamento ¹	Tempo de armazenamento (dias)							
	0	3	6	9	12	15	18	21
Temperatura Refrigerada (12±1°C, com 88 a 91% UR)								
T ¹	10,99F	19,3aA	12,91aE	14,68bC	14,09aD	16,06aB		
C ¹	10,99G	13,15bE	12,91bF	14,75bB	14,28aD	15,31bA	14,35bC	14,75aB
C 1:1 ¹	10,99H	12,26cG	12,97bE	18,74aA	13,43bD	12,48cF	18,64aB	14,78aC
dms ²		0,75	0,22	0,87	0,35	0,61	0,39	0,39
cv ²		2,58	0,76	2,75	1,31	2,12	1,39	1,54
F ²		398,1593**	3124,82**	110,6370**	24,3147**	147,9424**	697,4686**	0,0542ns
Temperatura Ambiente (18° a 25°C, com 57 a 71% UR)								
T ¹	10,99C	11,92cB	13,10aA	10,21cD				
C	10,99E	12,77aB	12,40bD	12,43bC	14,14bA	10,57bF		
C 1:1 ¹	10,99E	12,49bD	13,36aC	14,16aB	15,24aA			
dms ²		0,20	0,60	0,65	0,36	0,36		
cv ²		0,83	2,35	2,71	1,31	1,76		
F ²		70,5411**	10,4951**	141,8721**	115,6780**	379,757**		

(1)T: imersão em água corrente de boa qualidade, seca ao ambiente e não acondicionadas, que correspondeu ao tratamento testemunha; C: imersão em cera Aruá 18%, seca ao ambiente e não acondicionadas; C 1:1: imersão em cera Aruá na proporção 1:1 com água corrente de boa qualidade, seca ao ambiente e não acondicionadas;

(2) dms = diferença mínima significativa para comparação das médias pelo teste de Tukey; F= *significativo a 5% de nível de probabilidade; **significativos a 1% de nível de probabilidade; ns= não significativos; cv= coeficiente de variação em porcentagem;

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelos autores

Tabela 5- pH, em laranjas Pera Rio, tratadas ou não com cera, durante armazenamento.

Tratamento ¹	Tempo de armazenamento (dias)							
	0	3	6	9	12	15	18	21
Temperatura Refrigerada (12±1°C, com 88 a 91% UR)								
T ¹	3,65C	3,87aB	4,11aA	3,86cB	3,89aB	3,54cD		
C ¹	3,65A	3,69cF	3,81bDE	3,95bB	3,83bCD	3,85bC	3,80bE	3,71bF
C 1:1 ¹	3,65E	3,84bC	3,73cD	4,07aA	3,82bC	3,87aB	4,07aA	3,75aD
dms ²		0,021	0,24	0,050	0,049	0,021	0,018	0,026
cv ²		0,28	0,31	0,65	0,65	0,29	0,27	0,41
F ²		328,35**	1101,38**	68,72**	9,17**	1156,25**	1203,85	13,71
Temperatura Ambiente (18° a 25°C, com 57 a 71% UR)								
T ¹	3,65A	3,53bB	3,63cA	3,49cC				
C	3,65D	3,69aC	3,73aC	3,71bBC	3,91aA	3,35E		
C 1:1 ¹	3,65C	3,75aB	3,67bB	3,74aB	3,82bA			
dms ²		0,10	0,04	0,02	0,03			
cv ²		1,52	0,65	0,28	0,41			
F ²		15,67**	18,39**	688,81**	59,33**			

(1) T: imersão em água corrente de boa qualidade, seca ao ambiente e não acondicionadas, que correspondeu ao tratamento testemunha; C: imersão em cera Aruá 18%, seca ao ambiente e não acondicionadas; C 1:1: imersão em cera Aruá na proporção 1:1 com água corrente de boa qualidade, seca ao ambiente e não acondicionadas;

(2) dms = diferença mínima significativa para comparação das médias pelo teste de Tukey; F= *significativo a 5% de nível de probabilidade; **significativos a 1% de nível de probabilidade; ns= não significativos; cv= coeficiente de variação em porcentagem;

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelos autores

Os valores, aqui obtidos para ácido ascórbico (Tabela 6) são maiores aos encontrados por Brunini et al. (2014) em laranjas Pera Rio tratadas com extrato de semente de sucupira e extrato de alho armazenada em diferentes temperaturas, que foi de 16,93 a 37,38 no armazenamento ambiente e 29,11 a 33,97 ao ambiente, e por Pereira et al. (2014) em laranjas ‘Valencia Delta’ tratadas com cera e armazenadas a temperatura ambiente que mostraram que o pH decresce durante o armazenamento, que foi de 32,50 e 38,25 mg ácido ascórbico.100 ml de suco.

Tabela 6- Teor de ácido ascórbico, expresso em mg por 100mL, em laranjas Pera Rio, tratadas ou não com cera, durante armazenamento.

Tratamento ¹	Tempo de armazenamento (dias)							
	0	3	6	9	12	15	18	21
Temperatura Refrigerada (12±1°C, com 88 a 91% UR)								
T	58,18C	68,26bB	44,08aE	54,99bD	63,63aA	34,08bF		
C	58,18C	65,45aA	45,90aC	64,99aA	64,51aA	41,35aD	36,36aE	28,18F
C1:1	58,18A	56,36cC	43,63aE	44,99cD	64,54aA	42,26aF	32,72bG	27,27H
dms ²		3,11	4,06	3,83	2,39	3,44	2,57	2,22
cv ²		2,57	4,62	3,53	1,89	4,44	4,30	4,64
F ²		34,25**	1,36ns	106,03	0,75ns	26,47**	12,00*	1,00ns
Temperatura Ambiente (18° a 25°C, com 57 a 71% UR)								
T	58,18C	57,27aD	59,06aD	60,44aA				
C	58,18C	59,08aB	53,17bE	61,35aA	57,27aD	57,27D		
C1:1	58,18A	54,99aB	49,99bD	54,54bC	41,35bE			
dms ²		5,95	5,44	3,27	1,70			
cv ²		5,28	5,10	2,82	1,99			
F ²		1,84ns	11,14**	19,88**	524,34**			

(1) T: imersão em água corrente de boa qualidade, seca ao ambiente e não acondicionadas, que correspondeu ao tratamento testemunha; C: imersão em cera Aruá 18%, seca ao ambiente e não acondicionadas; C 1:1: imersão em cera Aruá na proporção 1:1 com água corrente de boa qualidade, seca ao ambiente e não acondicionadas;

(2) dms = diferença mínima significativa para comparação das médias pelo teste de Tukey; F= *significativo a 5% de nível de probabilidade; **significativos a 1% de nível de probabilidade; ns= não significativos; cv= coeficiente de variação em porcentagem;

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelos autores

O índice tecnológico é usado como indicador de maturidade e qualidade (BRUNINI et al., 2013). Na Tabela 7, estão apresentados os dados obtidos de índice tecnológico, onde pode-se observar que variaram de 1,47 a 2,31 no armazenamento refrigerado e de 1,69 a 2,33 no armazenamento ambiente. Os dados obtidos são coerentes aos encontrados por Brunini et al. (2013) em laranjas Hamlin, armazenadas em diferentes temperaturas.

Tabela 7- Índice tecnológico, em laranjas Pera Rio, tratadas ou não com cera, durante armazenamento. Ituverava, 2016.

Tratamento ¹	Tempo de armazenamento (dias)							
	0	3	6	9	12	15	18	21
Temperatura Refrigerada (12±1°C, com 88 a 91% UR)								
ST	1,86C	2,20aB	1,70bD	1,47cE	1,71bD	2,40aA		
CR	1,86F	2,09bC	1,65cG	2,31aA	2,01aE	2,05bD	2,26aB	1,67G
R	1,86E	1,99cC	1,96aD	1,81bF	1,97aCD	2,04bB	2,24aA	2,01B
dms ²		0,04	1,01	0,02	0,04	0,06	0,06	0,04
cv ²		1,05	0,46	0,64	1,22	1,43	1,72	1,38
F ²		84,84**	1650,50**	5068,76**	197,96**	173,76**	0,53ns	345,30**
Temperatura Ambiente (18° a 25°C, com 57 a 71% UR)								
ST	1,86D	1,97aB	2,33aA	1,94aC				
CR	1,86E	1,69cF	2,09cB	1,93aD	1,98bC	2,15A		
R	1,86C	1,76bD	2,22bB	1,86bC	2,25aA			
dms ²		0,03	0,04	0,04	0,04			
cv ²		0,92	0,93	1,18	1,13			
F ²		302,93**	136,73**	13,29	257,29**			

(1) T: imersão em água corrente de boa qualidade, seca ao ambiente e não acondicionadas, que correspondeu ao tratamento testemunha; C: imersão em cera Aruá 18%, seca ao ambiente e não acondicionadas; C 1:1: imersão em cera Aruá na proporção 1:1 com água corrente de boa qualidade, seca ao ambiente e não acondicionadas;

(2) dms = diferença mínima significativa para comparação das médias pelo teste de Tukey; F= *significativo a 5% de nível de probabilidade; **significativos a 1% de nível de probabilidade; ns= não significativos; cv= coeficiente de variação em porcentagem;

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelos autores

CONCLUSÃO

Através dos resultados aqui obtidos, pode-se concluir que o uso de cera, principalmente, quando associados ao armazenamento refrigerado foi mais eficaz na redução de perda de massa fresca e no prolongamento da vida útil; os tratamentos, proporcionaram ligeira variação na qualidade das laranjas. No geral, pode-se verificar que o uso de cera pode manter a qualidade das laranjas, principalmente quando associadas ao armazenamento refrigerado.

REFERÊNCIAS

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemists**. 18 ed. Washington DC, 2005.

BRUNINI, M. A.; CARDOSO, S. S. Qualidade de pitaias de polpa branca armazenadas em diferentes temperaturas. **Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 3, p. 78-84, jul.-set. 2011.

BRUNINI, M. A.; NISHIDA, A. C.; OLIVEIRA, A. L. de; Qualidade pós-colheita de laranjas “Pera Rio” tratadas com extrato de semente de sucupira branca ou extrato de alho durante armazenamento. In: BRUNINI, Maria Amalia; OLIVEIRA, Paulo de Tarso. **Agronegócio: Perspectiva Multidisciplinar**. Marília: Fundepe, 2014. P. 59-78.

BRUNINI, M. A.; SAMECIMA JUNIOR; E. H.; OLIVEIRA, C. A. de. Qualidade de laranjas Hamlin armazenada em diferentes temperaturas. **Nucleus**, Ituverava, v. 10, n. 2, p. 307-321, out. 2013.

CEAGESP- Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. **Normas de Classificação de Citros de Mesa/CEAGESP- São Paulo**: CEAGESP, 2011. 12p. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/citros.pdf>>. Acesso em: set. 2016.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. Ed. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005. 785P.

COHEN, E. The use of temperature for postharvest decay control in citrus fruit. In: BIOLOGICAL CONTROL OF POSTHARVEST DISEASES OF FRUIT AND VEGETABLES WORKSHOP, 1990. Shepherdstow. **Proceedings...** Shepherdstow, 1990, p. 256-267.

DOMINGUES, E. T.; TULMANN NETO, A.; TEÓFILO SOBRINHO, J. et al. Seleção de variedades de laranja quanto à qualidade do fruto e período de maturação. **Laranja**, Cordeirópolis, v.24, n.2, p.471-490, jul-dez. 2003.

GRIZOTTO, R. K. et al. Qualidade de frutos de laranjeira Valência cultivada sob sistema tecnificado. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, Campina Grande, v.16, n.7, p.784–789, 2012.

IAL-INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos de alimentos**. São Paulo. Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tigela (Coord.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 2010p. (on line).

JERONIMO, E. M.; KANESIRO, M. A. Qualidade de manga ‘Tommy Atkins’ armazenadas sob atmosfera modificada. **Ciencia Agrotecnológica**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1122-1130, 2007.

JOMORI, M.L.L. et al. Conservação refrigerada de lima ácida ‘Tahiti’: uso de 1-metilciclopropeno, ácido giberélico e cera. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, p. 406-409, dez. 2003.

KLUGE, R.A. et al.. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. 2.ed. [s.l.].: Rural, 2002. 214 p.

MALGARIM, M. B. et al. Armazenamento refrigerado de laranjas cv. Navelina em diferentes concentrações de cera à base de carnaúba. **Acta. Sci. Agron**, Maringa, v. 29, n. 1, p. 99-105, 2007.

PEREIRA, G. S.; MACHADO, F. L. C.; COSTA, J. M. C. Aplicação de recobrimento prolonga a qualidade pós-colheita de laranja ‘Valência Delta’ durante armazenamento ambiente. **Revista de Ciência Agronômica**, v. 45, n. 3, p. 520-527, jul-set, 2014.

SILVA, F. A. S. **Assistat Versão 7.6 beta**. Disponível em: <<http://www.assistat.com>>. 2016.