
QUALIDADE DE LARANJA HAMLIN DURANTE ARMAZENAMENTO EM DIFERENTES TEMPERATURAS

BRUNINI, Maria Amalia¹
SAMECIMA JUNIOR, Elcio Hyssagy²
OLIVEIRA, Camila Alves de³

Recebido em: 2013-06-29

Aprovado em: 2013-10-29

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.981

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar qualidade e vida útil de laranjas Hamlin, acondicionadas ou não, em bandejas de poliestireno expandido revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14 μ , durante armazenamento a $7 \pm 1^\circ\text{C}$, com 80-85% UR; a $11 \pm 1^\circ\text{C}$, com 90-95% UR e à temperatura de 24 a 28°C , com 48-70% UR. Os parâmetros avaliados foram perda de massa fresca, respiração, índice de formato, coloração (valor de L, Hue e Chroma), resistência, rendimento em suco, acidez titulável, pH, sólidos solúveis, índice de maturação, vitamina C e índice tecnológico. Considerando os resultados aqui obtidos pode-se concluir que o armazenamento sob baixa temperatura, associada a embalagem, reduziu a perda de massa fresca; o uso de embalagem, independente da temperatura de armazenamento, pode prolongar a vida útil das laranjas com manutenção da qualidade e redução da perda de massa fresca; as laranjas acondicionadas e armazenadas a $7 \pm 1^\circ\text{C}$ e à temperatura ambiente tiveram vida útil de 28 dias, enquanto que a armazenada a $11 \pm 1^\circ\text{C}$ teve vida útil de 21 dias; o teor de vitamina C diminuiu com o tempo de armazenamento, independente do tratamento.

Palavras-Chave: *Citrus sinensis*. Armazenamento. Índice Tecnológico. Embalagem. Índice de Maturação. Vida útil.

QUALITY OF HAMLIN ORANGE FRUITS DURING STORED AT DIFFERENT TEMPERATURES

SUMMARY: The aim of this work was to evaluate the quality and shelf life of Hamlin orange fruits, packed or not, into polystyrene expanded trays covered with stretching and sticking PVC plastic film, with thickness of 14 μm , during stored at $7 \pm 1^\circ\text{C}$, with 80-85% RU, $11 \pm 1^\circ\text{C}$ with 90-95% RU, and 24 to 28°C with 48-70% RU. The orange fruits were evaluated through weight loss, respiration rate, shape, color (L value, Hue and Chroma), firmness, juice yield, titrable acidity, pH, soluble solid, ratio, vitamin C and technology Index. Through the obtained results it is observed that the low temperature storage, associated with packing, reduced the fresh mass loss; the use of the packaging, independent of the storage temperature, may be increase the shelf life with [maintenance](#) quality and reduced of the weight loss; the orange fruits packed and stored at $7 \pm 1^\circ\text{C}$ and at 24 to 28°C had shelf life of 28 days, while the stored orange fruits at $11 \pm 1^\circ\text{C}$ had shelf life of 21 days; the f vitamin C content decreased with the storage time, independent of the treatment.

Keywords: *Citrus sinensis*. Storage. Ratio. Packaging. Technology index. Shelf life.

¹ Professora Doutora e Adjunto Aposentada da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal/UNESP e Professora Doutora da Fundação Educacional de Ituverava/FE. Rodovia Jerônimo Nunes Macedo, Km 01, Ituverava/SP. CEP= 14500-000. E-mail: amaliabrunini@netsite.com.br ou brunini@feituverava.com.br

² Engenheiro Agrônomo formado pela Faculdade “Dr. Francisco Maeda”. Fundação Educacional de Ituverava. E-mail: elciosamecimajr@hotmail.com

³ Graduanda do curso de Agronomia da Faculdade “Dr. Francisco Maeda”. Fundação Educacional de Ituverava.

INTRODUÇÃO

A fruticultura é um dos setores que tem maior expressão dentro do agronegócio brasileiro e, segundo Couto e Canniatti-Brazaca (2010), dentre os diferentes ramos da fruticultura, com relação à produção, destaca-se o da citricultura.

O Brasil, na safra 2011/2012, produziu 51.107.000 toneladas métricas, seguido dos Estados Unidos com 19.053.000 toneladas métricas e a China com 8.140.000 toneladas métricas. A China se destaca como maior consumidor de laranjas na safra 2011/2012, seguido do Brasil e da União Européia. Nas duas últimas safras, 2010/2011 e 2011/2012, o Brasil ultrapassou a União Européia em consumo da fruta, mas mesmo assim a União Européia continua sendo o maior importador. (AGRIANUAL, 2013)

Entre as diferentes frutas cítricas cultivadas no Brasil, as variedades de laranjas destacam-se por serem indicadas tanto para a agroindústria como para o consumo “in natura”, entretanto, como precisam ser colhidas em estágio completo de maturação, devido seu padrão de respiração, seu período de colheita é curto, havendo necessidade de técnicas pós-colheita para prolongamento do período de comercialização e manutenção da qualidade. De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), o estágio adequado de maturação para laranja são determinados pelo conteúdo de açúcares, acidez e porcentagem de suco. O CEASA-Campinas (2013) cita que, para a laranja Hamlin o teor de sólidos solúveis deve estar ao redor de 10° Brix e o índice de maturação ao redor de 9,5.

Apesar da importância da citricultura, ainda se verifica perdas na fase pós-colheita, devido, principalmente, pelo uso inadequado de armazenamento refrigerado (TERUEL et al., 2000) e pelo armazenamento em ambiente com elevada temperatura (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Segundo Kluge et al. (2006), o período de armazenamento refrigerado para laranjas varia com o cultivar e temperatura utilizada pois, as frutas cítricas não toleram períodos longos de armazenamento a baixas temperaturas (0-5°C), apresentando desordens fisiológicas caracterizadas pelo aparecimento de depressões superficiais necróticas na casca.

Cohen (1990) cita que, a temperatura ideal de armazenamento de citrus é em torno de 12°C, para que não ocorra distúrbio fisiológico, enquanto que, para Chitarra e Chitarra (2005) a temperatura recomendada para armazenamento de laranjas é de 3 a 9°C com 85-90% UR, dependendo da cultivar e das condições de cultivo.

Todisco et al. (2012) avaliando a qualidade de laranjas “folha murcha” armazenadas a 7°C e 25°C, verificaram que os frutos perderam massa fresca e aumentaram os teores de vitamina C nas duas temperaturas, e que a qualidade físico-química pode ser mantida durante o armazenamento refrigerado.

O uso de tratamento suplementares ao armazenamento de frutas e hortícolas esta sendo utilizado nos últimos anos e entre os mesmos pode-se citar a embalagem. O uso de embalagem associada ao armazenamento refrigerado contribui para minimizar as perdas pós-colheita, estender o período de comercialização e manter a qualidade, pois possibilitam a formação de atmosfera modificada ao redor dos frutos. (BRUNINI, et al. 2005; CHITARRA; CHITARRA, 2005)

Segundo Arruda (2011), embalagem de PVC pode permitir a conservação das laranjas por até nove dias a 12°C e até doze dias a 6°C.

Pode-se verificar pela literatura que, praticamente, não existe trabalhos sobre armazenamento a baixa temperatura associada ou não a embalagem para laranjas, logo o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de temperaturas de armazenamento, associadas ou não a bandejas de poliestireno expandida, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ na qualidade e vida útil de laranjas Hamlin.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas laranjas Hamlin obtidas em pomar comercial na cidade de Monte Azul Paulista/SP. Após a colheita, as mesmas foram transportadas, cuidadosamente, em sacos de 40kg, para o laboratório de Fisiologia Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças da Faculdade Dr. Francisco Maeda, onde foram lavadas e higienizadas em solução de hipoclorito de sódio a 0,01%, lavadas em água corrente de boa qualidade e secas ao ambiente.

Em seguida, as laranjas foram divididas em 6 lotes, submetidos, respectivamente aos seguintes tratamentos: SEA (laranjas não acondicionadas e armazenadas a 24 a 28°C, com 48-70% UR); S7 (laranjas não acondicionadas e armazenadas a $7 \pm 1^\circ\text{C}$, com 80-85% UR); S11 (laranjas não acondicionadas e armazenadas a $11 \pm 1^\circ\text{C}$, com 90-95% UR); EA (laranjas acondicionadas em bandeja de poliestireno expandido, em grupo de 5, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14μ e armazenadas a 24 a 28°C, com 48-70% UR); E7 (laranjas acondicionadas em bandeja de poliestireno expandido, em grupo de 5, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14μ e armazenado a $7 \pm 1^\circ\text{C}$, com 80-85% UR); E11 (laranjas acondicionadas em bandeja de poliestireno expandido, em grupo de 5, revestidas externamente com filme plástico esticável e auto aderente de 14μ e armazenado $11 \pm 1^\circ\text{C}$, com 90-95% UR).

Para a determinação da qualidade durante o armazenamento, a cada 7 dias, dentro de cada tratamento, foram utilizadas 10 laranjas não acondicionadas ou 5 bandejas (dependendo do tratamento), para análise não destrutiva como perda de massa fresca, aparência externa do fruto íntegro, coloração, índice de formato e respiração, e do restante das amostras, foram retiradas ao acaso cinco laranjas ou 1 bandeja para as análises destrutivas como: firmeza, rendimento em suco, acidez titulável, pH, sólidos solúveis, vitamina C e índice tecnológico.

A perda de massa fresca, expressa em porcentagem, foi avaliada em relação ao peso inicial da amostra através do auxílio da balança digital marca Gehaka, com sensibilidade 0,01. O índice de formato foi determinado através da relação comprimento e diâmetro (eixo perpendicular ao comprimento na parte mediana do fruto), com auxílio de paquímetro da marca DIGIMESS, que expressa as medidas em cm. A cor dos frutos foi determinada por refletometria utilizando um colorímetro portátil e digital da Atago (Chroma Meter-10), que expressa esse parâmetro pela luminosidade (L), cromaticidade e valores de a e b que permitem calcular o ângulo hue, registrando-se leituras, em pontos equidistantes, na região equatorial do fruto (BIBLIE; SHINGA, 1993; WOLF et al., 1997). A taxa respiratória foi determinada segundo Botelho (1996), baseando-se na capacidade de soluções básicas reagirem com o gás carbônico, restando-o em solução na forma de íon carbonato, e os resultados expressos em mg de $\text{CO}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$. A firmeza do fruto íntegro (com casca) foi avaliada através do uso de penetrômetro marca TR, modelo FT 327, com ponteira de 8 mm, na região equatorial em pontos equidistantes das frutas, dos dois lados, e os resultados expressos em $\text{N} \cdot \text{cm}^{-2}$.

Para determinação da porcentagem de suco, as laranjas de cada tratamento foram cortadas ao meio, espremidas em espremedor doméstico, e o suco recolhido em recipiente, previamente tarado, que foi pesado em balança digital marca Gehaka, com sensibilidade de 0,01. A acidez titulável foi determinada por método titulométrico utilizando solução padronizada de hidróxido de sódio 0,1N, e os resultados expressos em g de ácido cítrico por 100 mL de suco; os teores de sólidos solúveis determinados diretamente no suco por refratometria, através do refratômetro digital AtagoPalette PR-101 e expresso em Brix°, o pH determinado diretamente na polpa homogeneizada, pelo uso de potenciômetro Marconi MA 200, com leitura direta (AOAC, 1997). Os teores de vitamina C foram determinados por titulometria,

utilizando reativo de Tillmans (2,6 DFNa) e expresso em mg 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 experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 6 tratamentos, 5 repetições e épocas diferentes de armazenamento. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias obtidas em cada dia de armazenamento, através do teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (SILVA, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos dados da Tabela1, verifica-se que as laranjas não acondicionadas tiveram maior perda de massa fresca, quando comparados com as acondicionadas, num mesmo período de armazenamento. As laranjas do tratamento E11 (laranjas acondicionadas em bandeja de poliestireno expandido, em grupo de 5, revestidas externamente com filme plástico esticável e auto aderente de 14 μ e armazenado 11 \pm 1°C, com 90-95% UR), foram os que apresentaram a menor perda de massa fresca (1,44%) ao final do período de armazenamento (21 dias).

Tabela 1. Perda de massa fresca, expressa em porcentagem, em laranjas Hamlin, acondicionadas ou não, durante armazenamento em diferentes temperaturas.

Tratamentos ¹	Tempo de armazenamento (em dias)				
	Inicial	7	14	21	28
SEA		5,48a	9,78a		
S7		3,60b	6,31b	10,23a	
S11		3,32c	3,51c	4,81c	
EA		2,04c	3,92c	6,11b	8,23a
E7		1,10d	2,01d	3,10d	4,21b
E11		0,63e	0,98e	1,44e	
dms ²		0,3875	0,5654	0,9428	1,1552
F ²		401,442**	610,165**	226,611**	306,640**
cv(%) ²		7,84	6,55	9,67	7,53

SEA=Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 24-28°C, com 48-70%UR; S7= Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 7 \pm 1°C, com 80-85%UR; S11= Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 11 \pm 1°C, com 90-95%UR; EA=Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14 μ , e armazenadas à 24-28°C, com 48-70%UR; E7=Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14 μ , e armazenadas à 7 \pm 1°C, com 80-85%UR; E11= Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14 μ , e armazenadas à 11 \pm 1°C, com 90-95%UR.

²dms = 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; c.v.= coeficiente de variação em porcentagem. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna ou linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborados pelos Autores

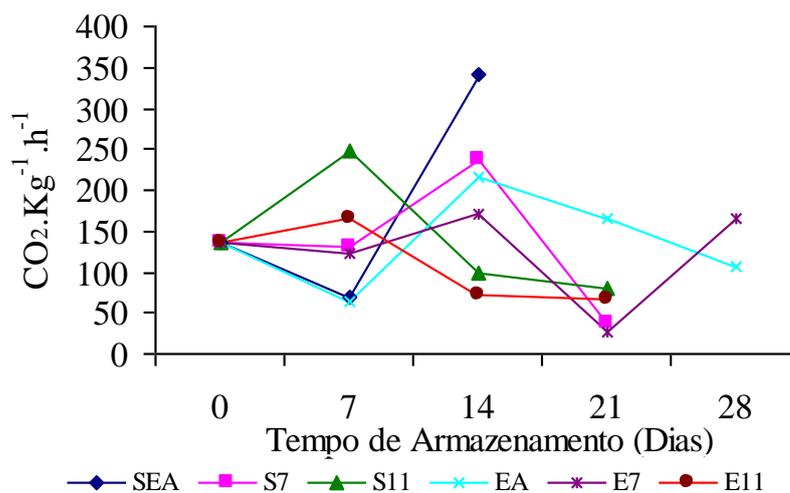
Dentre as laranjas dos tratamentos que tiveram 28 dias de armazenamento, as do tratamento E7 (laranjas acondicionadas em bandeja de poliestireno expandido, em grupo de 5, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14 μ e armazenadas a 7 \pm 1°C, com 80-85% UR) foi

o que perdeu menos massa fresca (4,21%), mostrando que o uso de embalagem associada a temperatura de 7°C é mais adequado para manutenção de massa fresca.

O comportamento aqui observado é coerente com a citação de Chitarra; Chitarra (2005), de que os frutos perdem peso após a colheita, com Brunini et al. (2012) que observaram perda de massa de massa fresca em laranjas Pêra tratadas com extrato de alho a 1% e extrato de sucupira branca a 1,5% durante armazenamento a $12\pm 1^\circ\text{C}$. Os dados de perda de massa fresca, obtidos neste trabalho, apresentaram diferença significativa em função dos tratamentos.

Quanto à taxa de respiração das laranjas, através da Figura 1, pode-se observar que a mesma variou durante todo o período de armazenamento, fato este coerente com a classificação das laranjas com relação ao seu padrão respiratório, de frutas não climatéricas. O pico observado nos frutos do tratamento SEA pode estar relacionado com o início de senescência.

Figura1. Respiração, expresso em $\text{CO}_2 \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$, em laranjas Hamlin, acondicionadas ou não, durante armazenamento em diferentes temperaturas.



Fonte: Elaborados pelos Autores

O índice de formato dos frutos (Tabela 2) não apresentou diferença significativa em função dos tratamentos, mostrando ser esta característica inerente à variedade. A diferença observada em função período de armazenamento pode ser atribuída à perda de água pelos frutos durante o armazenamento, que ocasionou murchamento. Este comportamento é coerente com a afirmação de Agustí e Almela (1991 *apud* Sousa, 2009) de que, o tamanho dos frutos é função da sua genética.

Os valores aqui obtidos para o índice de formato é coerente aos citados por Caputo (2012), que encontrou para as laranjas Hamlin o valor médio de 0,98. Pelos valores aqui obtidos pode-se concluir que a laranja Hamlin aqui estudada pode ser, também, considerada de mesa, pois segundo Silva Jr et al. (2010) e CEAGESP (2011) frutos com valor próximos de 1,0 são classificados para mesa.

Tabela 2. Índice de formato, expressa pela relação entre índice transversal por índice longitudinal, em laranjas Hamlin, acondicionadas ou não, durante armazenamento em diferentes temperaturas.

Tratamentos ¹	Tempo de armazenamento (em dias)					dms ²	cv(%) ²
	0	7	14	21	28		
SEA	0,99A	0,98aA	1,01aA			0,1012	5,17
S7	0,99A	1,00aA	1,00aA	0,97aA		0,1203	5,61
S11	0,99A	0,95aA	0,99aA	0,91aA		0,0974	4,84
EA	0,99ABC	0,94aBC	1,04aA	0,91aC	1,02aAB	0,0974	4,55
E7	0,99AB	0,97aAB	0,97aAB	0,93aB	1,02aA	0,0872	4,10
E11	0,99A	0,99aA	0,97aA	0,96aA		0,0927	4,52
dms ²		0,0968	0,1258	0,0724	0,0802		
F ²		1,026ns	1,016ns	2,788ns	3,420ns		
cv(%) ²		4,44	5,62	3,55	4,08		

SEA=Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 24-28°C, com 48-70%UR; S7= Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 7±1°C, com 80-85%UR; S11= Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 11±1°C, com 90-95%UR; EA=Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 24-28°C, com 48-70%UR; E7=Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 7±1°C, com 80-85%UR; E11= Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 11±1°C, com 90-95%UR.

²dms = 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; c.v.= coeficiente de variação em porcentagem. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna ou linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborados pelos Autores

A cor, juntamente com a aparência, é um fator predominante, pois é importante sob ponto de vista do consumidor. Pelos dados da Tabela 3 pode-se verificar que os valores de luminosidade (L) variaram durante todo o período de armazenamento, independente do tratamento, e apresentaram ligeiro aumento ao final do período de armazenamento em relação ao valor inicial, indicando o desaparecimento da cor verde, devido a síntese de pigmentos, pelas reações oriundas do início da senescência.

O ângulo Hue, segundo Borguini (2011), corresponde a variação de cores do azul (270°) ao vermelho (0°), passando pela cor amarela (90°) e verde (180°). Neste trabalho, os dados obtidos para o ângulo hue variaram de 85,90 a 86,8 (Tabela 3) indicando que as laranjas já apresentavam cor amarelada desde o início do armazenamento, que do ponto de vista do consumidor é indesejável, pois segundo Silva et al. (2006), no Brasil, frutas de tom laranja intenso representam para dona de casa estarem “passadas”. Pode-se verificar pelos dados da Tabela 3 que praticamente, o tratamento e o tempo de armazenamento pouco interferiram neste parâmetro.

Tabela 3. Valores de Luminosidade (L), Ângulo Huee Chroma em laranjas Hamlin, acondicionadas ou não, durante armazenamento em diferentes temperaturas.**(Continua)**

Tratamentos ¹	Tempo de armazenamento (em dias)					dms ²	cv(%) ²
	0	7	14	21	28		
Luminosidade (L)							
SEA	45,80A	47,98aA	52,59aA			7,4151	7,70
S7	45,80B	56,58aA	55,84aA	58,43abA		8,0614	6,62
S11	45,80B	54,83aAB	60,34aA	64,18aA		13,8450	11,71
EA	45,80B	47,93aAB	55,59aA	47,41bB	49,96bAB	8,1722	7,58
E7	45,80C	49,85aBC	59,66aA	57,11abAB	56,50aAB	7,8199	6,65
E11	45,80B	55,10aAB	57,29aAB	59,88aA		11,6448	10,17

Tabela 3. Valores de Luminosidade (L), Ângulo Huee Chroma em laranjas Hamlin, acondicionadas ou não, durante armazenamento em diferentes temperaturas.**(Conclusão)**

dms ²		9,1152	10,3840	11,9305	5,9692	
F ²		3,685*	1,535ns	5,129**	16,062**	
cv(%) ²		7,80	8,13	9,51	5,38	
Ângulo Hue (Graus)						
SEA	85,90A	86,11bA	86,45aA			0,6121 0,36
S7	85,90B	86,69aA	86,66aA	86,81aA		0,5634 0,30
S11	85,90B	86,59abAB	86,89aA	87,05aA		0,7755 0,43
EA	85,90B	86,11bAB	86,65aA	86,03bAB	86,27bAB	0,6845 0,36
E7	85,90C	86,26abBC	86,87aA	86,73aAB	86,70aAB	0,5623 0,30
E11	85,90B	86,58abAB	86,71aA	86,89aA		0,7759 0,43
dms ²		0,5788	0,6142	0,6827	0,3395	
F ²		4,061*	1,435ns	6,382**	17,878**	
cv(%) ²		0,30	0,32	0,36	0,20	
Chroma						
SEA	49,37A	51,71aA	56,68aA			7,9949 7,70
S7	49,37B	60,98aA	60,19aA	62,98abA		8,6912 6,62
S11	49,37B	59,10aAB	65,04aA	69,17aA		14,9252 11,71
EA	49,37B	51,66aAB	59,92aA	51,11bB	53,86bAB	8,8096 7,58
E7	49,37C	53,73aBC	64,31aA	61,56abAB	60,90aAB	8,4305 6,66
E11	49,37B	59,39aAB	61,75aAB	64,54aA		12,5534 10,17
dms ²		9,8266	11,1905	12,8621	6,4296	
F ²		3,684*	1,536ns	5,127**	16,084**	
cv(%) ²		7,80	8,13	9,51	5,38	

SEA=Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 24-28°C, com 48-70%UR; S7= Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 7±1°C, com 80-85%UR; S11= Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 11±1°C, com 90-95%UR; EA=Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 24-28°C, com 48-70%UR; E7=Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 7±1°C, com 80-85%UR; E11= Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 11±1°C, com 90-95%UR.

²dms = 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; c.v.= coeficiente de variação em porcentagem. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna ou linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborados pelos Autores

O chroma expressa a intensidade da cor, ou seja, a saturação (PINHEIRO, 2009), e neste estudo através dos dados apresentados na Tabela 3 pode-se verificar que, independente do tratamento, ocorreu um aumento em função do tempo de armazenamento e do tratamento mostrando a intensificação da coloração. O comportamento aqui observado é coerente ao observado por Bischoff et al. (2012) em tomate, e com Borguini (2011) em carambolas.

A firmeza do fruto íntegro (Tabela 4) aumentou durante o período de armazenamento devido a perda de água que ocasionou o murchamento da casca e, conseqüentemente, maior resistência dos frutos à penetração da ponteira do penetrômetro, comportamento este, não coerente com o observado por Borguini (2011) em carambola e por Aborisade e Ajibade (2010) em *sweet orange*.

Tabela 4. Resistência, expressa em N.cm⁻², em laranjas Hamlin, acondicionadas ou não, durante armazenamento em diferentes temperaturas.

Tratamentos ¹	Tempo de armazenamento (em dias)					dms ²	cv(%) ²
	Inicial	7	14	21	28		
SEA	384,79A	613,72aA	592,77aA			324,8166	31,01
S7	384,79A	599,10aA	477,33aA	555,27aA		290,0324	25,66
S11	384,79A	614,50aA	639,04aA	448,11aA		321,5401	29,35
EA	384,79A	530,92aA	642,94aA	605,92aA	599,11aA	272,5323	22,57
E7	384,79B	712,60aA	633,20aAB	404,27aB	579,62aAB	292,0199	24,62
E11	384,79A	511,43aA	548,94aA	530,91aA		271,9146	26,21
dms ²		310,9521	190,6052	334,3045	181,5069		
F ²		1,069ns	2,381ns	1,140ns	0,105ns		
cv(%) ²		23,20	14,41	30,06	15,77		

SEA=Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 24-28°C, com 48-70%UR; S7= Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 7±1°C, com 80-85%UR; S11= Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 11±1°C, com 90-95%UR; EA=Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 24-28°C, com 48-70%UR; E7=Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 7±1°C, com 80-85%UR; E11= Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 11±1°C, com 90-95%UR.

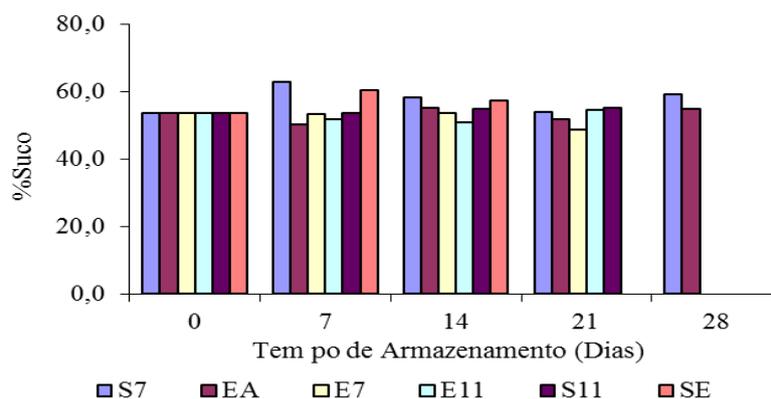
²dms = diferença mínima significativa para comparação das médias pelo teste de Tukey; F= *significativo a 5% de nível de probabilidade; **significativos a 1% de nível de probabilidade; ns= não significativos; c.v.= coeficiente de variação em porcentagem. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna ou linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborados pelos Autores

As laranjas apresentaram rendimento em suco variável (Figura 2), sendo que o maior valor (62.97%) foi encontrado nas laranjas do tratamento S7 aos 7 dias de armazenamento, e o menor nos frutos do tratamento E7 aos 21 dias. Os valores aqui encontrados são superiores aos valores citados para laranja Hamlin pelo CEASA-Campinas (2013), que é média de 35%, pela CITROSUCO (2013), que é de 41%, e aos obtidos por Domingues et al. (2003) que foi de 36,7% a 45,4%, tornando-a aceitável pela indústria de suco, pois por ser variedade precoce, permite a utilização na entre safra.

As características utilizadas para determinação da maturação de um fruto são a acidez, sólidos solúveis e índice de maturação. Neste trabalho, através dos dados apresentados na Tabela 5, pode-se verificar que ocorreu diferença significativa nos teores da acidez titulável, tanto em função dos tratamentos como do período de armazenamento. Geralmente, a acidez dos frutos após a colheita aumenta e posteriormente diminui, o que não foi observado neste estudo, pois, pode-se verificar que houve acréscimo em função do tempo de armazenamento, comportamento este que pode ser atribuído à perda de água pelas laranjas que, conseqüentemente, ocasionou acúmulo de sólidos no interior das células.

Figura 2. Rendimento em suco, expresso em porcentagem, de laranjas Hamlin, acondicionadas ou não, durante armazenamento em diferentes temperaturas.



Fonte: Elaborados pelos Autores

O comportamento aqui observado é semelhante ao observado por Brunini et al. (2012) em laranjas Pêra e por Brackmann et al. (1999) em laranja Valencia, mas discordante ao observado por Aboridade e Ajibade (2010) em *sweet orange*.

O pH dos frutos, além de ser importante do ponto de vista do consumidor e agroindústria é importante fator na estabilização da vitamina C. Neste estudo, através dos dados da Tabela 5, pode-se verificar que o pH variou significativamente em função do tratamento e do tempo de armazenamento, comportamento este coerente com acidez titulável. Os valores aqui obtidos são coerente aos citados por Branco et al. (2007) em laranjas, que é de 3,54.

Segundo a legislação brasileira, através da instrução normativa nº01 de 7 de janeiro de 2000, o teor de sólidos solúveis em suco de laranja deve ser em média de 10,5°Brix (MAPA, 2013). Os dados obtidos, neste estudo, variaram de 8,73 a 10,00°Brix e são inferiores aos obtidos por Aboridade e Ajibade (2010) em *sweet orange*, que é de 9,52 a 12,62°Brix, coerente aos obtidos por Arruda (2011) para laranjas que é de 10°Brix e ao citado pelo CEASA-Campinas (2013) para laranja Hamlin que é de 10°Brix, mas inferior ao citado pela legislação brasileira.

A relação sólidos solúveis e acidez titulável, no geral, evolui durante o desenvolvimento do fruto até a colheita. Os dados apresentados na Tabela 6 mostram que ocorreu variação nos valores do índice de maturação, estatisticamente tiveram interferência dos tratamentos e variaram de 10,84 aos 7 dias (no tratamento S7) a 14,07 aos 28 dias (no tratamento E11).

Tabela 5. Acidez titulável, pH e sólidos solúveis em laranjas Hamlin, acondicionadas ou não, durante armazenamento em diferentes temperaturas.

(Continua)

Tratamentos ¹	Tempo de armazenamento (em dias)					dms ²	cv(%) ²
	0	7	14	21	28		
Acidez titulável (g de ácido cítrico por 100mL de suco)							
SEA	0,755A	0,727dB	0,755bA			0,0148	1,18
S7	0,755C	0,845aA	0,808aB	0,812aB		0,0150	0,98
S11	0,755B	0,785bA	0,758bB	0,777bcA		0,0130	0,93
EA	0,755B	0,691eC	0,729cB	0,761cA	0,701bC	0,0140	1,02
E7	0,755B	0,754cB	0,752bB	0,779bA	0,640cC	0,0207	1,48
E11	0,755A	0,681fC	0,630dD	0,699dB		0,0141	1,13

Tabela 5. Acidez titulável, pH e sólidos solúveis em laranjas Hamlin, acondicionadas ou não, durante armazenamento em diferentes temperaturas.**(Conclusão)**

dms ²		0,0087	0,0074	0,0183	0,0092		
F ²		954,158**	1210,070**	93,425**	1414,782**		
cv(%) ²		0,60	0,51	1,26	0,76		
pH							
SEA	3,41b	3,49bA	3,38bC			0,0277	0,48
S7	3,41A	3,26dC	3,30cdB	3,31bB		0,0288	0,46
S11	3,41A	3,43cA	3,28dB	3,24cC		0,0363	0,60
EA	3,41C	3,59aA	3,41aC	3,37aD	3,50aB	0,0351	0,54
E7	3,41B	3,49bA	3,33cC	3,33bC	3,53aA	0,0382	0,59
E11	3,41B	3,56aA	3,43aB	3,33abC		0,0354	0,57
dms ²		0,0265	0,0342	0,0354	0,0230		
F ²		367,840**	57,252**	34,511**	378,464**		
cv(%) ²		0,39	0,52	0,56	0,40		
Sólidos solúveis (°Brix)							
SEA	8,90B	8,93abB	9,65bcA			0,3357	1,86
S7	8,90C	9,17aBC	9,78abA	9,56bA		0,3241	1,58
S11	8,90B	8,94abB	9,47cdA	9,13cAB		0,3443	1,80
EA	8,90BC	8,73bC	9,26dAB	9,40bA	9,40aA	0,4870	2,44
E7	8,90C	8,78abC	9,95aA	9,58bB	9,00bC	0,3466	1,72
E11	8,90B	8,90abB	8,72eB	10,03aA		0,3650	1,90
dms ²		0,4242	0,2049	0,2459	0,3053		
F ²		2,588ns	92,533**	33,823**	11,145**		
cv(%) ²		2,12	0,96	1,18	1,66		

SEA=Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 24-28°C, com 48-70%UR; S7= Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 7±1°C, com 80-85%UR; S11= Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 11±1°C, com 90-95%UR; EA=Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 24-28°C, com 48-70%UR; E7=Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 7±1°C, com 80-85%UR; E11= Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 11±1°C, com 90-95%UR.

²dms = 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; c.v.= coeficiente de variação em porcentagem. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna ou linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborados pelos Autores

Os valores aqui obtidos para índice de maturação (ratio) estão acima do citado pelo CEASA-Campinas (2013) que é de 9,5, e coerente ao citado pela Citrosuco (2013) que é de 12,5 para laranjas Hamlin. Portanto, a laranja aqui estudada pode ser considerada adequada tanto para fruta de mesa como para agroindústria, pois segundo Sartori et al. (2002), o índice de maturação deve estar entre 8,8 e 15,4.

Tabela 6. Índice de maturação de laranjas Hamlin, acondicionadas ou não, durante armazenamento em diferentes temperaturas.**(Continua)**

Tratamentos ¹	Tempo de armazenamento (em dias)					dms ²	cv(%) ²
	Inicial	7	14	21	28		
SEA	11,790C	12,34bB	12,79cA			0,4454	1,83
S7	11,790AB	10,85dC	12,11eA	11,77cAB		0,4136	1,63
S11	11,790B	11,39cdB	12,48dA	11,74cB		0,4516	1,81
EA	11,790C	12,62abB	12,72cdB	12,36bBC	13,40bA	0,6821	2,48
E7	11,790D	11,63cD	13,22bB	12,29bC	14,07aA	0,4652	1,69
E11	11,790D	13,07aC	13,83aB	14,34aA		0,5055	1,82

Tabela 6. Índice de maturação de laranjas Hamlin, acondicionadas ou não, durante armazenamento em diferentes temperaturas.

(Continua)

dms ²	0,5880	0,2725	0,3335	0,4284
F ²	40,554**	97,940**	196,01**	145,01**
cv(%) ²	2,19	0,94	1,22	1,67

SEA=Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 24-28°C, com 48-70%UR; S7= Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 7±1°C, com 80-85%UR; S11= Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 11±1°C, com 90-95%UR; EA=Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 24-28°C, com 48-70%UR; E7=Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 7±1°C, com 80-85%UR; E11= Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 11±1°C, com 90-95%UR.

²dms = 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; c.v.= coeficiente de variação em porcentagem. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna ou linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborados pelos Autores

Um dos atributos importante em frutas cítricas é o teor de vitamina C, e a maior quantidade encontra-se em frutas imaturas, pois durante a maturação ocorre diminuição devido aos processos metabólicos, principalmente o da respiração. Neste estudo, pode-se verificar pelos dados da Tabela 7, que ocorreu diminuição em função do tempo de armazenamento e que os tratamentos interferiram significativamente nos valores. Apesar dos frutos terem sido colhidos em estágio de maturação adequado, os valores aqui encontrados podem ser considerados altos, e não são coerentes aos valores obtidos por Todisco et al. (2012), que foi de 30 a 88,89 mg de ácido ascórbico por 100mL de suco em laranjas “folha murcha” e superiores aos citados por Donadio et al. (1999), para variedades de laranja precoce que é de 50,55mg por 100 mL de suco. O comportamento aqui observado é coerente com citação na literatura, de que a vitamina C é lábil ao manuseio pós-colheita, principalmente, durante armazenamento e com o observado por Jeronimo e Kaneseiro (2000) em mangas, que verificaram diminuição nos teores em função do tempo de armazenamento.

Tabela 7: Vitamina C, expressa em mg de ácido ascórbico por 100mL de suco, em laranjas Hamlin, acondicionadas ou não, durante armazenamento em diferentes temperaturas.

Tratamentos ¹	Tempo de armazenamento (em dias)					dms ²	cv(%) ²
	Inicial	7	14	21	28		
SEA	93,27A	86,95aB	82,62bB			4,3813	2,97
S7	93,27A	68,19bD	83,16bB	76,85bC		4,9982	3,24
S11	93,27A	60,34bcA	81,54bcB	75,79bcC		5,3301	3,79
EA	93,27A	65,12bcD	85,49aB	72,70cC	83,89aB	7,5282	4,96
E7	93,27A	64,76bcD	80,10cC	82,80aB	63,50bD	2,5020	1,72
E11	93,27A	58,09cC	66,03dB	68,37dB		3,5606	2,75
dms ²		8,8169	1,6710	3,8208	3,7765		
F ²		26,109**	334,423**	35,005**	149,913**		
cv(%) ²		6,71	1,07	2,68	2,89		

SEA=Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 24-28°C, com 48-70%UR; S7= Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 7±1°C, com 80-85%UR; S11= Laranjas não acondicionadas e armazenadas à 11±1°C, com 90-95%UR; EA=Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 24-28°C, com 48-70%UR; E7=Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 7±1°C, com 80-85%UR; E11= Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14µ, e armazenadas à 11±1°C, com 90-95%UR.

²dms = 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; c.v.= coeficiente de variação em porcentagem. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna ou linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborados pelos Autores

O rendimento industrial é fornecido pelo índice tecnológico, é indicador de maturidade, juntamente com a qualidade. Neste estudo, através da Tabela 8, pode-se observar que os valores aumentaram nos frutos do tratamento S7 (laranjas não acondicionadas e armazenadas $7 \pm 1^\circ\text{C}$, com 80-85% UR), mostrando a eficiência do armazenamento refrigerado. Os valores aqui obtidos são inferiores aos obtidos por Silva et al. (2006) em laranjas Natal tratadas com ácido giberélico, que foi de 2,81 a 3,82, mas semelhantes aos obtidos por Domingues et al. (2003) em laranjas Hamlin, que foi de 1,62 a 2,12.

CONCLUSÃO

Considerando os resultados aqui obtidos pode-se concluir que o armazenamento sob baixa temperatura, associada a embalagem, reduziu a perda de massa fresca; o uso de embalagem, independente da temperatura de armazenamento, pode prolongar a vida útil das laranjas com manutenção da qualidade e redução da perda de massa fresca; as laranjas acondicionadas e armazenadas a $7 \pm 1^\circ\text{C}$ e à temperatura ambiente tiveram vida útil de 28 dias, enquanto que, a armazenada a $11 \pm 1^\circ\text{C}$ teve vida útil de 21 dias; os tratamentos interferiram no índice tecnológico e no índice de maturação; o teor de vitamina C diminuiu com o tempo de armazenamento, independente do tratamento.

Tabela 8. Índice tecnológico em laranjas Hamlin, acondicionadas ou não, durante armazenamento em diferentes temperaturas.

Tratamentos ¹	Tempo de armazenamento (em dias)					dms ²	cv(%) ²
	Inicial	7	14	21	28		
SEA	1,95B	2,20bA	2,25bA			0,0751	1,78
S7	1,95C	2,35aA	2,32aA	2,10bB		0,0743	1,55
S11	1,95B	1,96cB	2,11dA	2,06bA		0,0747	1,76
EA	1,95B	1,79dC	2,08dA	1,98cB	2,10aA	0,1053	2,43
E7	1,95BC	1,91cC	2,18cA	1,90dC	2,00bB	0,0782	1,80
E11	1,95B	1,88cdBC	1,81eC	2,23aA		0,0803	1,94
dms ²		0,0893	0,0505	0,0540	0,0685		
F ²		116,729**	246,890**	105,725**	66,956**		
cv(%) ²		1,97	1,06	1,20	1,63		

SEA=Laranjas não acondicionadas e armazenadas à $24-28^\circ\text{C}$, com 48-70% UR; S7= Laranjas não acondicionadas e armazenadas à $7 \pm 1^\circ\text{C}$, com 80-85% UR; S11= Laranjas não acondicionadas e armazenadas à $11 \pm 1^\circ\text{C}$, com 90-95% UR; EA=Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14μ , e armazenadas à $24-28^\circ\text{C}$, com 48-70% UR; E7=Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14μ , e armazenadas à $7 \pm 1^\circ\text{C}$, com 80-85% UR; E11= Laranjas acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, revestidas externamente com filme plástico de PVC esticável e auto aderente de 14μ , e armazenadas à $11 \pm 1^\circ\text{C}$, com 90-95% UR.

²dms = 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; c.v.= coeficiente de variação em porcentagem. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna ou linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborados pelos Autores

REFERÊNCIA

ABORISADE, A. T.; AJIBADE, A. A. Effect of prestorage curing on storage life, internal and external qualities of sweet orange. **Rev. Bras. Frutic**, Jaboticabal-SP, v.32, n.3, p.910-915, Setembro 2010.

AGRIANUAL 2013: **Anuário da Agricultura Brasileiro**. São Paulo: IFNP, 2013. 249p.

AGUSTÍ, M. F.; ALMELA, V. **Aplicación de fitorreguladores em citricultura**. Barcelona: Aedos, 269 p. 1991.

AOAC-ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. Edited by Patricia Cunniff. 16 ed. 3 rd, v.2, cap.37. 1997.

ARRUDA, M. C. *et al.* Atmosfera modificada em laranja 'Pêra' minimamente processada. **Bragantia**. Campinas, v. 70, n. 3, p. 664-671, 2011.

ARRUDA, M. C. *et al.* Qualidade físico química de frutos de laranja Valência provenientes de cultivos orgânico e convencional. **Citrus Research & Technology**, Cordeirópolis, v.32, n.2, p.103-108, 2011.

BIBLIE, R.B.; SHINGA, S. Canopy position influences CIELAB coordinates of peach color. **HortScience**, Alexandria, v.28, n.10, p.992-993, 1993.

BISCHOFF, T. Z. *et al.* Qualidade e aparência do tomate embalado com biofilme comestível e filme de PVC. **Cultivando o saber**, Cascavel, v. 5, n. 4, p.1-7, 2012.

BORGUINI, M. G. **Qualidade de carambolas submetidas a diferentes tratamentos pós-Colheita**. 2011. 71F. Dissertação (Mestrado em horticultura). Faculdade de Ciências Agrônomicas. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Botucatu.

BOTELHO, R. V. **Efeito do tratamento pós-colheita com cálcio na ocorrência de antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) e no amadurecimento de goiabas (*Psidium guajava* L.) 'Branca de Kumagai'**. 1996. 122F. Dissertação (Mestrado em Horticultura). Faculdade de Ciências Agrônomicas. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Botucatu.

BRACKMANN, A.; LUNARDI, R.; DONAZZOLO, J. Frigoconservação e controle de podridões em laranja 'Valência'. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p.247-251, 1999.

BRANCO, I. G. *et al.* Avaliação sensorial e estabilidade físico-química de um *blend* de laranja e cenoura. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, n. 1, p.7-12, jan.-mar. 2007.

BRUNINI, M. A.; PEREIRA, R. C.; MACEDO, N. B.; A qualidade de jilós durante armazenamento refrigerado. **Nucleus**, Ituverava, v. 3, n. 2, maio-nov.2005.

BRUNINI, M. A. *et al.* Postharvest treatments on quality and shelf life of Pêrario orange fruits. In: Internatinal Conference of Agricultural Engineering-CIGR-AgEng2012. **Paper Book**. Valência, Espanha. v. 1, p. 1-5. 2012.

CAPUTO, M. M. **Avaliação de doze cultivares de laranja doce de maturação precoce na região sudoeste do estado de São Paulo**. 2012. 86F. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Universidade de São Paulo. Piracicaba.

CEASA-CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE CAMPINAS S.A. **Laranja**. Disponível em: <http://www.ceasacampinas.com.br/novo/Serv_padro_Laranja.asp>. Acesso em : 17 jun 2013.

CHITARRA, M. I.; CHITARRA, A, B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. rev. ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

CITROSUCO. **Cinturão Agrícola**.

Disponível em: <http://www.citrosuco.com.br/fischer/fischer/sites/fischer/citrosuco/pomares/laranja/cintura_o.html>. Acesso em: 20 jun 2013

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.

CEAGESP- Companhia de entrepostos armazéns gerais do estado de São Paulo. **Normas de Classificação de citros de mesa**, São Paulo, 2011, 12p.: il.; 30cm. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/folders/citros.pdf>>. Acesso em: 20 jun 2013.

COUTO, M. A. L.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 30, Supl.1, p.15-19, maio 2010.

DI GIORGI, F. *et al.* Qualidade da laranja para industrialização. **Laranja**, Cordeirópolis, v.14, n.1, p.97-118, 1990.

DOMINGUES, E. T. *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, 2003.

DONADIO, L. C. *et al.* Novas variedades e clones de Laranja para a indústria. **Boletim citrícola**, Jaboticabal, n. 8, p. 42, 1999.

GRIZOTTO, R. K. *et al.* B. 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. **Normas analíticas**: método químico e físico para análise de alimentos. 4. Ed. São Paulo: IAL, 2008. v. 1, 1000 p.

JERONIMO, E. M.; KANESIRO, M. A. B. Efeito da associação de armazenamento sob refrigeração e atmosfera modificada na qualidade de mangas ‘Palmer’. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 237-243, 2000.

KLUGE, R. A. *et al.* Efeitos de tratamentos térmicos aplicados sobre frutas cítricas armazenadas sob refrigeração. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 5, p.1388-1396, set-out 2006.

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000**. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para suco de fruta. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, DF, 10 jan. 2000. Disponível em <http://www2.agricultura.rs.gov.br/uploads/126989581629.03_enol_in_1_00_mapa.doc>. Acesso em: 19 julho, 2013.

PINHEIRO, J. M. S. **Tecnologia pós-colheita para conservação de bananas da cultivar tropical**. 2009.68F. Dissertação (Mestrado em produção vegetal). Universidade Estadual de Montes Claros. Janaúba.

SARTORI, I.A. *et al.* Maturação de frutos de seis cultivares de laranjas-doces na depressão central do Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal-SP, v. 24, n. 2, p. 364-369, agosto 2002.

SILVA JUNIOR, G.B. *et al.* Laranja-da-terra: fruta cítrica potencial para o Piauí. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, p. 577-562, jul./set. 2010.

SILVA, F. A. S. **Assistat Versão 7.6 beta**. Disponível em: <<http://www.assistat.com>>. Acesso em: 04 abr 2013.

SILVA, J. A. A.; STUCHI, E. S.; SEMPIONATO, O. R. Efeitos de doses de ácido giberélico na produção e qualidade de frutas de laranjas natal. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 27, n. 1, p.71-82, 2006.

SOUSA, P. F. C. **Avaliação de laranjeiras doces quanto à qualidade de frutos, períodos de maturação e resistência a *Guignardiacitricarpa***.2009. 102F. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Jaboticabal.

TERUEL, M.B.J.*et al.* Caracterização pós-colheita de laranjas da variedade ‘Baianinha’ submetidas ao armazenamento refrigerado e a condições ambientais. **Hortic. bras**, Brasília. v. 18, n. 1, p. 46-48, mar. 2000.

TODISCO, K. M.; CLEMENTE, E.; ROSA, C. I. L. F. Conservação e qualidade pós colheita de laranjas “folha murcha” armazenadas em duas temperaturas. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.5, n.3, p.579-591, set./dez.2012.

WOLF, A.B.*et al.* Changes to physical properties of the cell wall and polyuronides in response to heat treatment of ‘Fuyu’ persimmon that alleviate chilling injury. **Journal of American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.122, n.5, p. 698-702, 1997.

