

**Efeito das Condições de
Armazenamento Refrigerado na
Qualidade Pós-colheita de
Tangerinas 'Harmonia'**



ISSN 1678-2518

Novembro, 2017

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 268

Efeito das Condições de Armazenamento Refrigerado na Qualidade Pós-colheita de Tangerinas 'Harmonia'

Rufino Fernando Flores Cantillano
Roberto Pedroso de Oliveira
Maurício Seifert
Jardel Araújo Ribeiro
Carla Ferreira Silveira

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-Presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson, Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon*

Revisão de texto: *Sabrina D'Ávila (estagiária); Bárbara C. Cosenza (supervisão)*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Nathália Coelho (estagiária)*

Foto de capa: *Roberto Pedroso*

1ª edição

Obra digitalizada (2017)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

-
- E27 Efeito das condições de armazenamento refrigerado na qualidade pós-colheita de tangerinas 'Harmonia' / Rufino Fernando Flores Cantillano... [et al.]. - Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 26 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1678-2518 ; 2017)

1. Fruta cítrica. 2. Tangerina. 3. Pós-colheita.
I. Flores Cantillano, Rufino Fernando. II. Série.

CDD 634.304

©Embrapa 2017

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	13
Conclusões	22
Referências	23

Efeito das Condições de Armazenamento Refrigerado na Qualidade Pós-colheita de Tangerinas 'Harmonia'

Rufino Fernando Flores Cantillano¹

Roberto Pedroso de Oliveira²

Maurício Seifert³

Jardel Araújo Ribeiro⁴

Carla Ferreira Silveira⁵

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de condições de armazenamento refrigerado na qualidade pós-colheita da tangerina 'Harmonia'. Após a colheita, as tangerinas foram selecionadas e submetidas aos seguintes tratamentos: períodos de armazenamento P1: 15 dias; P2: 30 dias; P3: 45 dias; e temperaturas de armazenamento T1: 6°C; e T2: 8°C em umidade relativa de 90-95%.

Ao final de cada período de armazenamento, as frutas foram submetidas à temperatura de $\pm 20^{\circ}\text{C}$, durante três dias, simulando um período de comercialização. As variáveis avaliadas foram: sólidos solúveis (SS); acidez total titulável (ATT); cor: 'a', ângulo Hue; pH; relação sólidos solúveis /acidez total titulável (SS/ATT); firmeza;

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

³Tecnólogo em Alimentos, doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFPel, Pelotas, RS.

⁴Biólogo, mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFPel, Pelotas, RS.

⁵Química, mestre em Ciências, bolsista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

6 Efeito das Condições de Armazenamento Refrigerado na Qualidade Pós-colheita de Tangerinas 'Harmonia'

incidência de podridões, rendimento de suco e perda de massa. Frutas armazenadas a 6°C apresentaram maior teor de ATT, maior firmeza e menor incidência de podridões do que quando armazenadas a 8°C. Até 30 dias de armazenamento, as frutas apresentaram, significativamente, menor relação SS/ATT, menor perda de massa e menor incidência de podridões. Conclui-se que as tangerinas 'Harmonia' podem ser armazenadas com qualidade comercial, em temperatura de 6°C e umidade relativa de 90-95% por 30 dias.

Termos para indexação: citros, pós-colheita, refrigeração.

Effect of Cold Storage Conditions on Postharvest Quality of 'Harmonia' Tangerines

The objective of this study was to evaluate the effect of cold storage conditions on the postharvest quality of 'Harmonia' tangerines. After harvesting, tangerines were selected and the following treatments were applied: periods of storage P1: 15 days; P2: 30 days; P3: 45 days; and storage temperatures T1: 6 °C; and T2: 8 °C with 90-95% of relative humidity. After each storage period, the fruits were submitted to ± 20 °C for three days, simulating a marketing period. The parameters analyzed were: soluble solids (SS); total titratable acidity (TTA); color: 'a', Hue angle; pH; soluble solids / total titratable acidity (SS / TTA); firmness; decay incidence; juice content and weight loss. Fruits stored at 6 °C showed greater TTA content, firmer and lower decay incidence than when they were stored at 8 °C. Up to 30 days of storage the fruit had lower SS / ATT content, less weight loss and lower decay incidence. It concludes that 'Harmonia' tangerines should be stored with commercial quality at 6 °C and 90-95%, relative humidity during 30 days.

Index terms: citrus, postharvest, refrigeration.

Introdução

No Brasil, a produção de citros ocorre, principalmente, no Estado de São Paulo, seguido de estados como Bahia, Minas Gerais, Pará, Paraná e Rio Grande do Sul, que contribuem para o agronegócio dos citros com a produção, principalmente, de laranjas, tangerinas e limas 'Tahiti' (MATTOS JUNIOR, 2005).

A 'Harmonia' é uma tangerina com características morfológicas e sensoriais da tangerina 'Ponkan' e outras da tangerina 'Caí'. Apresenta frutos de formato arredondado achatado nos pólos, de tamanho médio, com casca lisa de espessura média, com coloração uniforme laranja-amarelado, no início, e laranja intenso no final da safra.

A maturação das frutas cítricas ocorre através de processo fisiológico acompanhado por trocas físicas e químicas que dão origem a novas substâncias, enquanto outras se transformam, para que se atinja finalmente um equilíbrio entre ácidos e açúcares. Esse processo é determinado por um conjunto de fatores externos, como, por exemplo, o clima e características do solo, e fatores internos, como respiração (MARUR et al., 1999).

A refrigeração tem sido a técnica pós-colheita mais utilizada para a preservação de frutas frescas, pois proporciona a redução do metabolismo, diminui a perda de massa, retarda o desenvolvimento de patógenos causadores de podridões e atrasa a senescência (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Esse sistema de conservação é a alternativa utilizada para prolongar o período de ofertados frutos cítricos na entressafra, quando se obtém uma valorização de até 100% do produto (PEREIRA et al., 1989).

O armazenamento refrigerado pode ser associado a outras técnicas para melhor conservar as frutas. Os citros se conservam numa ampla faixa de temperatura, desde os 2-3 °C para laranjas, até 12-13 °C para

alguns tipos de limões. As tangerinas se armazenam entre 4 °C até 10 °C, dependendo da variedade. No caso da cultivar 'Harmonia', não existem relatos na literatura (nacional e internacional) sobre sua conservação no armazenamento refrigerado. Já sobre outras cultivares, como a 'Montenegrina', existem informações de que essa pode ser armazenada entre 3 °C a 5°C e 90% a 97% de umidade relativa (UR), por um período de até quatro semanas (BRACKMANN et al., 1999). Alguns autores afirmam que esse período pode ser de até nove semanas, com temperaturas de 3 °C a 4°C e 85-90% de UR, e, de acordo com outros, esse período pode ser de duas a quatro semanas, a 4°C e 90% de UR. Com temperaturas entre 0 °C e 1 °C, podem ocorrer danos causados pelo frio (BELLOTO, 1989; CHOEN, 1993; HARDENBURG et al., 1986).

O armazenamento refrigerado pode causar distúrbios fisiológicos, dependendo da temperatura utilizada. No caso das frutas cítricas armazenadas em baixa temperatura, esse problema pode se manifestar por meio da morte de células da casca (*pitting*), formação de manchas circulares e deprimidas de coloração marrom e alterações do sabor (PORAT et al., 2004). Por esse motivo, ao se decidir a temperatura a ser empregada, deve-se considerar que, para cada espécie e cultivar, existe uma temperatura crítica, abaixo da qual ocorrem danos causados pelo frio (*chilling injury*) (DEL RIO; MARTÍNEZ-JÁVEGA, 1997; MAZZUS, 1996).

Por outro lado, temperaturas muito altas provocam maior atividade respiratória e, conseqüentemente, perda de firmeza e alta incidência de podridões (BRACKMANN et al., 2008). Outros autores informam que a umidade relativa do ar próximas da saturação (98% a 100%) podem ocasionar o desenvolvimento de microrganismos patogênicos. As flutuações da temperatura, juntamente com a alta umidade podem ocasionar condensação de água na superfície do fruto, que, somada a feridas na epiderme da fruta, aumentarão as podridões (SOMMER, 1992; TUSSET, 1993).

As frutas cítricas apresentam acentuada perda de qualidade visual durante o armazenamento refrigerado, devido à transpiração excessiva. Segundo Albrigo e Ismail (1983), a aparência e a comercialização das frutas são prejudicadas quando a perda de peso excede 5%. Geralmente, essa perda de peso é consequência da água que evapora da casca (AWAD, 1993).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de condições de armazenamento refrigerado na qualidade pós-colheita da tangerina 'Harmonia'.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Núcleo de Alimentos, Laboratório de Fisiologia Pós-colheita da Embrapa Clima Temperado, localizado na BR 392, Km 78, em Pelotas, Brasil. Os frutos foram adquiridos em um pomar comercial localizado na região Vale do Caí, município de Harmonia, RS.

Foram utilizadas tangerinas da cultivar Harmonia. Após a colheita, as tangerinas foram selecionadas, lavadas e acondicionadas em distintas câmaras frias, dentro de caixas plásticas com capacidade para 5 kg, e submetidas aos seguintes tratamentos: P1: 15 dias; P2: 30 dias; P3: 45 dias; T1: temperatura de 6 °C; e T2: temperatura de 8 °C (ambas com umidade relativa de 90-95%). Ao final de cada período de armazenamento, as frutas foram submetidas à temperatura de ± 20 °C, durante três dias, simulando um período de comercialização.

As análises físico-químicas e sensorial das frutas foram realizadas na colheita e após o armazenamento de 15, 30 e 45 dias, seguido da simulação da comercialização, na qual se avaliou as seguintes variáveis:

a) Perda de massa: calculada a partir das diferenças de peso das unidades experimentais observadas entre o momento da instalação do experimento e na avaliação de comercialização, mensuradas em balança Marte modelo M-6K, com resultados expressos em porcentagem (%).

b) Cor de superfície: a cor da superfície de cada fruta foi medida com duas leituras em lados opostos na região equatorial das tangerinas. As leituras foram realizadas com colorímetro Minolta CR-400, com fonte de luz D65, com 8mm de abertura. No padrão C.I.E. $L^* a^* b^*$, a coordenada a^* expressa o grau de variação entre o vermelho e o verde (a^* mais negativo = mais verde; a^* mais positivo = mais vermelho). Já a coordenada b^* , expressa o grau de variação entre o azul e o amarelo (b^* mais negativo = mais azul; b^* mais positivo = mais amarelo). Os valores a^* , b^* são usados para calcular o ângulo Hue ou matiz ($^{\circ}h = \arctg(b^*/a^*)$). O ângulo Hue ($^{\circ}h^*$) inicia a abertura no eixo "a", e é expresso em graus; 0° é $+ a^*$ (cor vermelha); 90° é $+ b^*$ (amarela); 180° é $- a^*$ (verde) e 270° é $- b^*$ (azul).

c) pH: foi determinado através de potenciometria, com o uso do peagômetro Metrohm modelo 780 pH meter, medido diretamente na amostra de suco, uma amostra para cada repetição.

d) Sólidos solúveis (SS): foram determinados por refratometria, realizada com um refratômetro Atago modelo PAL-1, com correção de temperatura para 20°C , utilizando-se o resultado em graus Brix.

e) Acidez total titulável (ATT): foi determinada por titulometria de neutralização, com diluição de 5 mL de suco em 90mL de água destilada e titulação com solução de NaOH 0,1N até o suco atingir pH 8,1; expressando-se o resultado em porcentagem de ácido cítrico.

f) Relação SS/ATT: determinada pelo quociente entre os dois constituintes.

g) Rendimento de suco: obtido relacionando-se o peso fresco da amostra com o peso do resíduo (casca, semente e bagaço). A extração do suco foi realizada com um extrator de suco Marchesoni; o resultado foi expresso em porcentagem.

h) Podridões e distúrbios fisiológicos: as frutas com características típicas de ataque de patógenos foram consideradas podres, expressando-se os resultados em porcentagem.

i) Firmeza do fruto: foi determinada com o texturômetro Stable Micro Systems modelo TA.XTplus, realizando o teste de compressão nos frutos utilizando a ponteira P75 cilíndrica com 75 mm de diâmetro, com velocidade de pré teste de 1,0 mm/s, de teste de 2,0 mm/s e de pós teste de 10,00 mm/s, distancia de 85 mm, célula de carga de 5kg, sendo os resultados expressos em Newton (N).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com esquema fatorial composto por três períodos de armazenamento e duas temperaturas de conservação (3 x 2). A unidade experimental foi composta de dez frutos com quatro repetições por tratamento. Os dados foram submetidos à análise da variância (ANOVA), sendo as médias comparadas pelo teste de Diferenças Mínimas Significativas (DMS) ($p \leq 0,05$), utilizando o programa estatístico Statgraphics v. 4.0.

Resultados e Discussão

Os sólidos solúveis (SS) são compostos solúveis em água importantes na determinação da qualidade da fruta. O teor de SS expressa a quantidade de açúcares existentes na fruta, além de compostos como ácidos, vitaminas, aminoácidos e algumas pectinas (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Neste experimento, foi observado que, aos 45 dias, tangerinas 'Harmonia' armazenadas a 8 °C (T2) apresentaram maior teor de SS que quando armazenadas a 6 °C (Figura 1). O maior

teor de SS pode estar relacionado com a perda de massa nesse período, porém, para outros autores, esse fator pode ser o resultado de atividades biológicas. Nesse caso, admite-se como hipóteses a conversão de ácidos orgânicos em glicolíticos intermediários e, subsequentemente, a de hexoses ou a liberação de açúcares solúveis em outros glicolíticos com a hidrólise do amido (ECHEVERRIA; ISMAIL, 1990).

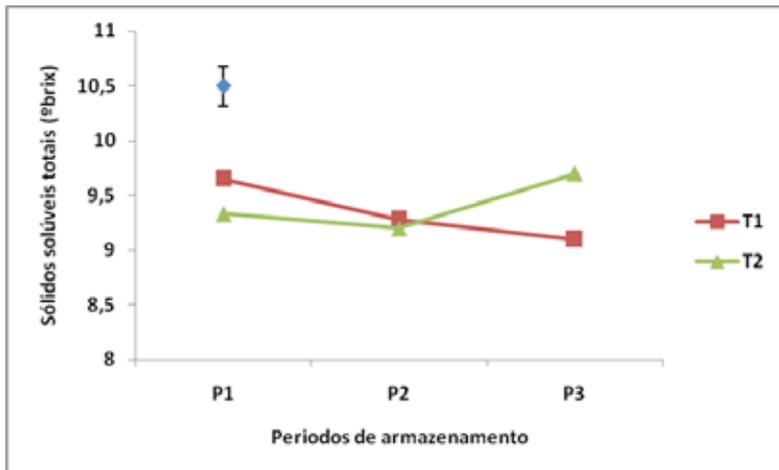


Figura 1. Sólidos solúveis (SS) em tangerinas 'Harmonia' após 45 dias de armazenamento refrigerado sob temperaturas de 6 °C e 8 °C. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2015.

T1: 6 °C; T2: 8 °C; P1: 15 dias; P2: 30 dias; P3: 45 dias

Barra vertical: intervalo DMS ($P \leq 0,05$).

Neste experimento, observou-se que a acidez total titulável (ATT) diminuiu durante o armazenamento refrigerado, independentemente da temperatura utilizada (Figura 2). Erkan et al. (2005) observaram a redução de acidez durante o armazenamento de laranjas 'Valencia', corroborando, em parte, com o observado neste experimento. O conteúdo de ácidos orgânicos nas frutas, em geral, aumenta durante os primeiros estágios de desenvolvimento e decresce lentamente durante a maturação e o armazenamento. Valores mais altos de

ATT são sinônimos de qualidade (BRACKMANN et al., 1999).

Independente do período, tangerinas 'Harmonia' armazenadas a 6°C (T1) apresentaram maior teor de ATT que quando armazenadas a 8 °C (T2), devido, provavelmente, à maior atividade respiratória da fruta na T2, o que provoca maior consumo dos ácidos orgânicos, pois são usados como substratos para a respiração (KLUGE et al., 2006) (Figura 3). Conseqüentemente, o valor do pH das frutas aumentou com o maior período de armazenamento (P3) e com o armazenamento à temperatura mais elevada (T2), ou seja, nessas condições, a acidez diminuiu (Figuras 4 e 5).

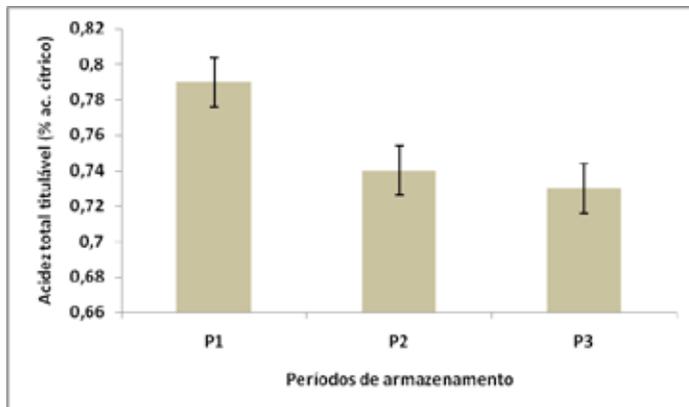


Figura 2. Teor de acidez total titulável (ATT) em tangerinas 'Harmonia' após 45 dias de armazenamento refrigerado. Embrapa ClimaTemperado, Pelotas, 2015.

P1: 15 dias; P2: 30 dias; P3:45 dias

Barras verticais: intervalo DMS ($P \leq 0,05$).

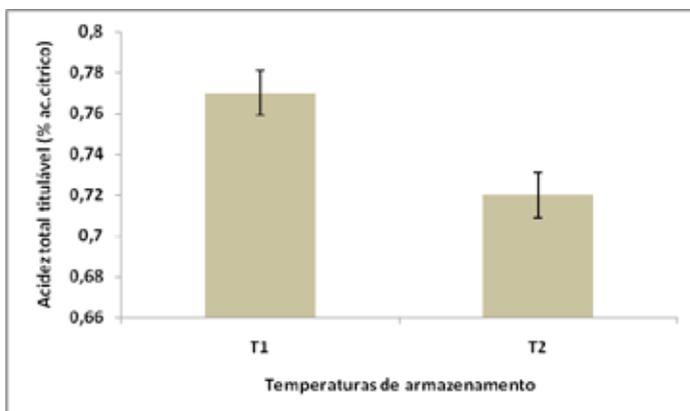


Figura 3. Teor de acidez total titulável (ATT) em tangerinas 'Harmonia' após armazenamento refrigerado sob duas temperaturas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2015.

T1: 6 °C; T2: 8 °C.

Barras verticais: intervalo DMS ($P \leq 0,05$).

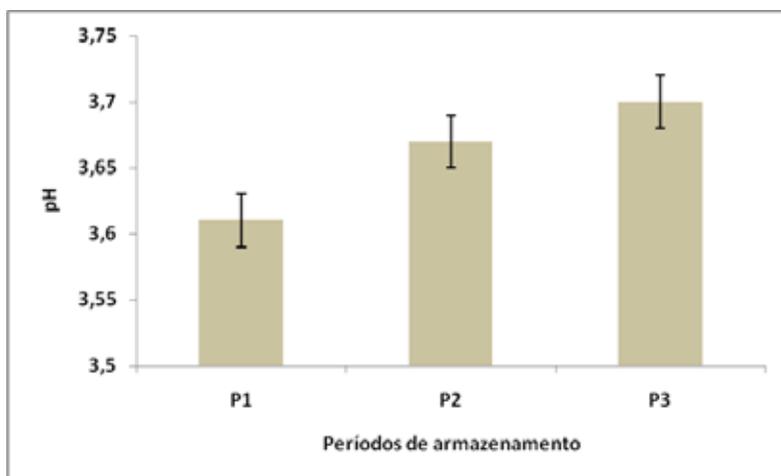


Figura 4. Valor do pH em tangerinas 'Harmonia' após 45 dias de armazenamento refrigerado. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2015.

P1: 15 dias; P2: 30 dias; P3: 45 dias

Barras verticais: intervalo DMS ($P \leq 0,05$).

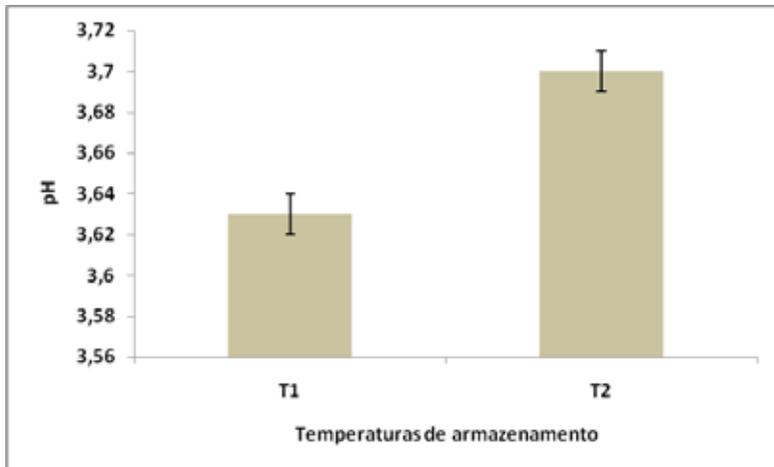


Figura 5. Valor do pH em tangerinas 'Harmonia' após armazenamento refrigerado sob duas temperaturas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2015.

T1: 6 °C; T2: 8 °C.

Barras verticais: intervalo DMS ($P \leq 0,05$).

Com relação à cor, as tangerinas armazenadas em temperatura de 8°C (T2) apresentaram, estatisticamente, maior valor do parâmetro 'a' e menor do ângulo Hue, significando que as frutas tiveram cor alaranjada mais intensa quando armazenadas à temperatura mais elevada (Figuras 6 e 7). A coloração das tangerinas, assim como nos citros em geral, quando imaturos ou por influência do clima, é verde, pigmento esse que é conferido pelas clorofilas que ficam nos cloroplastos. Com as alterações no metabolismo e evolução da maturação, as clorofilas vão sendo degradadas pelas clorofilases, que são ativadas pelo acúmulo de ácidos orgânicos nos vacúolos dando lugar aos carotenoides, que são pigmentos amarelos e laranjas (REIS et al., 2000).

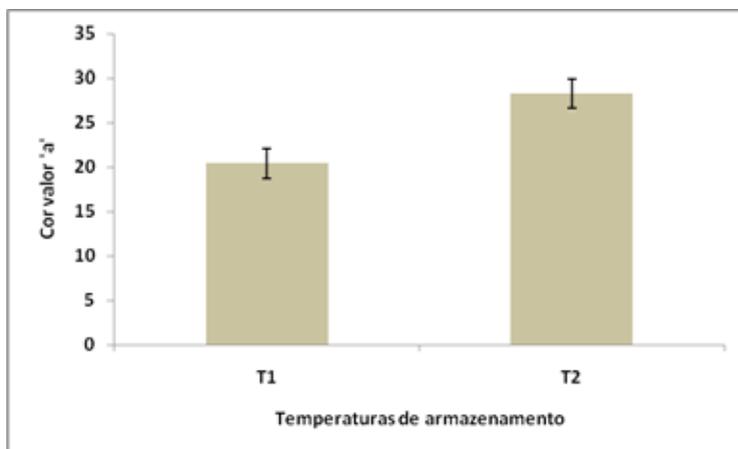


Figura 6. Valor da cor 'a' em tangerinas 'Harmonia' após armazenamento refrigerado sob duas temperaturas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2015.

T1: 6 °C; T2: 8 °C.

Barras verticais: intervalo DMS ($P \leq 0,05$).

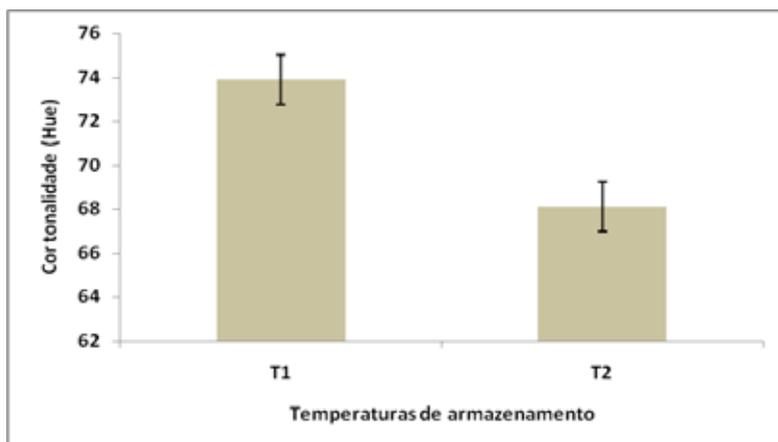


Figura 7. Tonalidade de cor (Hue) em tangerinas 'Harmonia' após armazenamento refrigerado em duas temperaturas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2015.

T1: 6 °C; T2: 8 °C.

Barras verticais: intervalo DMS ($P \leq 0,05$).

As tangerinas apresentaram maior relação sólidos solúveis/acidez total titulável (SS/ATT) quando armazenadas a 8 °C (T2) do que a 6 °C (T1) e com maior período de armazenamento (P3: 45 dias), o que significa fruta com menor teor de acidez e mais doce (Figura 8). Isso está relacionado à diminuição dos teores de acidez nessas condições, devido ao metabolismo mais acelerado, o que provoca maior consumo de ácidos orgânicos como substrato respiratório.

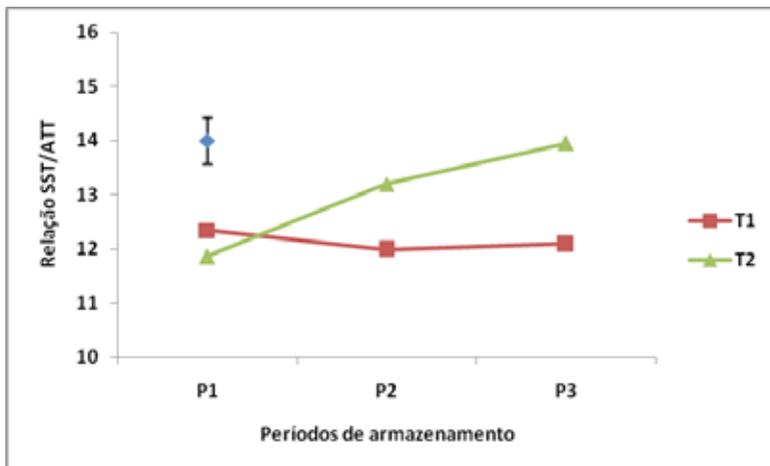


Figura 8. Relação sólidos solúveis/acidez total titulável (SS/ATT) em tangerinas 'Harmonia' após 45 dias de armazenamento refrigerado em temperaturas de 6 °C e 8 °C. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2015.

T1: 6 °C; T2: 8 °C; P1: 15 dias; P2: 30 dias; P3: 45 dias

Barra vertical: intervalo DMS ($P \leq 0,05$).

A firmeza das tangerinas diminuiu com o aumento do período de armazenamento, apresentando maiores valores no P1 (15 dias) e P2

(30 dias), ou seja, fruta com maior firmeza que no P3 (45 dias). Com relação à temperatura, observou-se que no P3, as frutas apresentaram maior firmeza quando foram armazenadas a menor temperatura (T1: 6 °C) do que a temperaturas mais elevadas (T2: 8 °C) (Figura 9). Resultados similares foram obtidos por Brackmann et al. (2008), ao trabalharem com tangerinas 'Montenegrina', observando maior perda de consistência nos frutos conservados sob temperatura mais elevada, provavelmente vinculada a maior perda de água da epiderme dessas frutas.

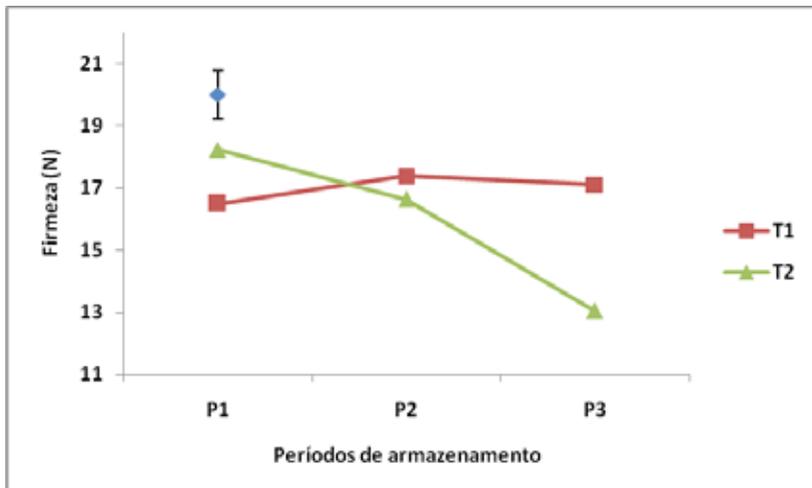


Figura 9. Firmeza do fruto (N) em tangerinas 'Harmonia' após 45 dias de armazenamento refrigerado sob temperaturas de 6 °C e 8 °C. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2015.

T1: 6 °C; T2: 8 °C; P1: 15 dias; P2: 30 dias; P3: 45 dias

Barra vertical: intervalo DMS ($P \leq 0,05$).

A perda de massa das tangerinas, independentemente da temperatura, aumentou conforme transcorreu o período de armazenamento. As frutas apresentaram a menor perda de peso até os 30 dias de armazenamento (P1 e P2) para aumentar significativamente aos 45 dias (P3) de armazenamento (Figura 10). Esses resultados são corroborados pelos obtidos por Cantillano et

al. (2011) e Atarassi et al.(2006), os quais trabalharam com tangerinas 'Ponkan' e observaram perda de peso nessas frutas durante o armazenamento refrigerado. O tipo de epiderme da fruta, junto com as condições de temperatura e umidade relativa no interior das câmaras frigoríficas, condiciona a perda de massa.

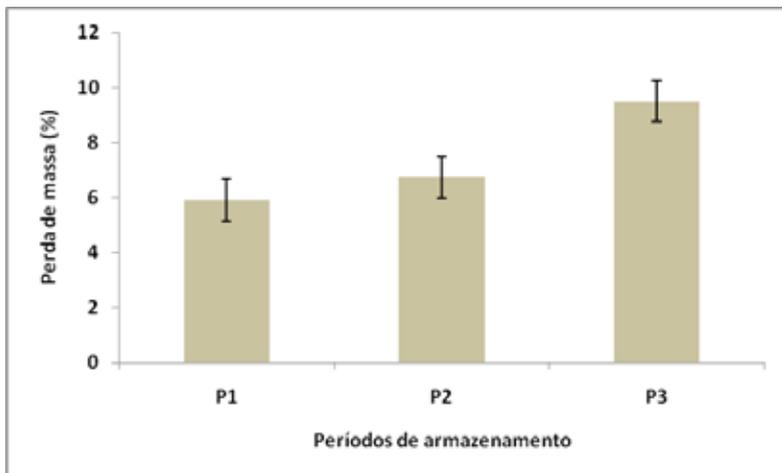


Figura 10. Perda de massa (%) em tangerinas 'Harmonia' após 45 dias de armazenamento refrigerado. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2015.

P1: 15 dias; P2: 30 dias; P3:45 dias

Barras verticais: intervalo DMS ($P \leq 0,05$).

Independentemente do período, as tangerinas armazenadas a 6 °C (T1) apresentaram menor incidência de podridões quando comparadas com as frutas armazenadas a 8 °C (T2) (Figura 11). A temperatura de armazenamento adequada é importante para a conservação das frutas. Os danos mecânicos que provocam rupturas na epiderme, junto com condições inapropriadas de temperatura e umidade relativa, aumentam a incidência de podridões (CHITARRA; CHITARRA,

2005).

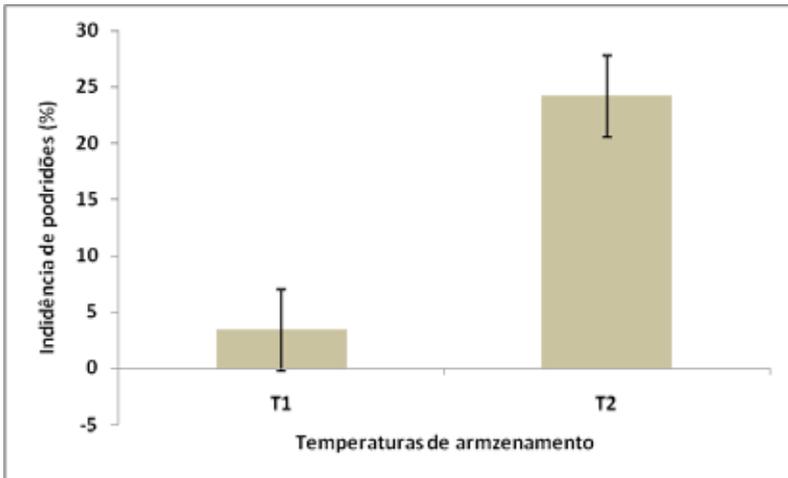


Figura 11. Incidência de podridões (%) em tangerinas 'Harmonia' após armazenamento refrigerado em duas temperaturas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2015.

T1: 6 °C; T2: 8 °C.

Barras verticais: intervalo DMS ($P \leq 0,05$).

Com relação ao rendimento em suco, os valores estiveram compreendidos entre 37,16% e 40,02%, mas não foram observadas diferenças significativas entre os fatores período e temperatura de armazenamento, quando analisados em conjunto (interação) ou isoladamente.

Conclusões

Tangerinas da cultivar Harmonia podem ser armazenadas com qualidade comercial, sob temperatura de 6 °C e umidade relativa de 90-95%, por 30 dias.

Referências

ALBRIGO, L. G.; ISMAIL, M. A. Potential and problems of film-wrapping citrus in Florida. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Tallahassee, v. 96, p. 329-332, 1983.

AWAD, M. **Fisiologia Pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. 114 p.

ATARASSI, M. E.; MOSCA, M.; FERREIRA, M. D. Efeito da aplicação de cera na qualidade da tangerina Ponkan. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10.; ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO - UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA, 6., 2006, São José dos Campos. **Anais**. São José dos Campos: UNIVAP, 2006. Disponível em: <<http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC2006/egp/01/EPG00000585ok.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2015.

BELOTTO, F. A.; KOLLER, O. C; LOCH, L. C.; SIELER, R. Influência de sistemas de embalagens e tratamentos com fungicidas sobre a frigoconservação de tangerinas "Montenegrina" (*Citrus deliciosa* Tenore). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., 1989, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1989. p. 144-148.

BRACKMANN, A.; LUNARDI, R; WACLAWOVSKI, A. Armazenamento refrigerado de tangerinas (*Citrus reticulata* Blanco) cv. "Montenegrina". **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 4, n. 2, p. 38-42, 1999.

BRACKMANN, A.; PETERLE, M. E.; PINTO, J. A. V.; WEBER, A.; SAUTTER, C. K.; EISERMANN, A. C. Temperatura e umidade relativa na qualidade de tangerina "Montenegrina" armazenada. **Científica Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 340-344, 2008.

CANTILLANO, R. F. F.; GALARÇA, S. P.; TREPTOW, R. O.; CASTRO, L. A. S. **Efeito da atmosfera modificada na qualidade pós-colheita em tangerinas 'PONKAN' durante o armazenamento refrigerado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011. 36 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 135).

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

CHOEN, E. et al. **Storage temperature, duration and wax coating on the keeping quality of Nova mandarin**. London: Postharvest News and Information, 1993. v.4, n. 4, 198 p.

DEL RIO, M. A.; MARTÍNEZ-JÁVEGA, J. M. Fisiopatías en post-recolección de cítricos. **Phytoma España**, Valencia, n. 90, p. 40-44, 1997.

MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; FIGUEIREDO, J. O.; POMPEU JUNIOR, J. **Citros: principais informações e recomendações de cultivo**. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas (IAC), 2005. (Instituto Agrônômico de Campinas. Boletim Técnico, 200).

ECHEVERRIA, E.; ISMAIL, M. Sugar unrelated to brix changes in stored citrus fruits. **HortScience**, Alexandria, v. 25, n. 6, p. 710, 1990.

ERKAN, M.; PEKMEZCI, M.; WANG, C. Y. Hot water and curing treatments reduce chilling injury and maintain post-harvest quality of "Valencia" oranges. **Internacional Journal of Food Science and Technology**, Davis, v. 40, n. 1, p. 91-96, 2005.

HARDENBURG, R. E.; WATADA, A. E.; WANG, C. Y. **The commercial storage offruits, vegetable, florist and nursery stocks**. Washington: U. S. Department of Agriculture, 1986. 136 p. (Agriculture Handbook, n. 66).

KLUGE, R. A.; NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C.; BILHALVA, A. B. **Fisiologia e Manejo Pós-Colheita de Frutas de Clima Temperado**. Pelotas: Livraria e Editora Rural, 2002. 214 p.

KLUGE, R. A.; AZEVEDO, R. A. de; JOMORI, M. L. L.; EDAGI, F. K.; JACOMINO, A. P.; GAZIOLA, S. A.; AGUILA, J. S. D. Efeitos de tratamentos térmicos aplicados sobre frutas cítricas armazenadas sob refrigeração. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 5, p. 1388-1396, 2006.

MARUR, C. J.; STENZEL, N. M. C.; RAMPAZZO, E. F.; SCHOLZ, M. B. S. Ácido Giberélico (GA3) e maturação de frutos das tangerinas 'Mexerica Montenegrina' e 'Poncã'. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n. 3, p. 517-522, 1999.

MAZZUZ, C. F. **Calidad de los frutos cítricos**. Valencia: TECNIDEX, 1996. 317 p.

PEREIRA, R. G. A.; BELOTTO, F. A.; KOLLER, O. C.; FELDENS, A. M. Estudo sobre a viabilidade econômica da frigoconservação de tangerinas "Montenegrina" (*Citrusdeliciosa* Tenore). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., 1989, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1989. p. 136-139.

PORAT, R.; WEISS, B.; COHEN, L.; DAUS, A.; AHARONI, N. Reduction of postharvest rind disorders in citrus fruit by modified atmosphere packaging. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 33, n. 1, p. 35-43, 2004.

REIS, J. M. R.; LIMA, C. L.; VILAS-BOAS, E. V. B.; CHITARRA, A. B. Relação entre o grau de coloração da casca e algumas características de qualidade de tangerina "Ponkan". **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, p. 182-186, dez. 2000.

SOMMER, N. F. Principles of disease suppression by handling practices. In: KADER, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops**. 2. ed. Davis: University of California, 1992. p. 109-116.

TUSSET, J. Estrategias de control de las principales podredumbres de los frutos cítricos. **Phytoma España**, Valencia, n. 52, p. 25-35, 1993.

Embrapa

Clima Temperado

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

