

## Conservação pós-colheita de laranjas Pêra provenientes de cultivos orgânico e convencional

Maria Cecília de Arruda<sup>1\*</sup>, Ivan Herman Fischer<sup>1</sup>,  
Michele Moraes Zanette<sup>2</sup> & Bruna Lourenço da Silva<sup>3</sup>

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a conservação de laranjas Pêra (*Citrus sinensis* L. Osbeck) provenientes de cultivos orgânico e convencional, com e sem tratamento com imazalil em pós-colheita, durante o armazenamento. Amostragens de frutos foram realizadas no período de julho a dezembro de 2008 e de 2009 em atacadistas da CEAGESP/SP. Os frutos foram armazenados a 25°C e 85% de UR por 14 dias e avaliados periodicamente quanto à incidência de doenças pós-colheita e características físico-químicas. O sistema de cultivo não influenciou a qualidade físico-química das laranjas. A incidência de doenças pós-colheita foi maior (25,3%) nos frutos orgânicos em relação aos do sistema convencional (15,4%), com menor incidência de doenças nos frutos tratados com imazalil, (5,4%) evidenciando a eficácia do fungicida no controle das doenças pós-colheita.

**Palavras-chave:** *Citrus sinensis*, sistema de cultivo, doenças pós-colheita, imazalil.

### SUMMARY

#### Postharvest conservation of Pêra oranges from organic and conventional crops

The purpose of this work was to evaluate the conservation of 'Pêra' oranges (*Citrus sinensis* L. Osbeck) from organic and conventional crops, with and without imazalil treatment in postharvest, during storage. Samples of fruit were conducted during July-December 2008 and 2009 in Ceagesp wholesalers. The fruits were stored at 25°C and 85% RH for 14 days and periodically evaluated for incidence of postharvest diseases and physicochemical characteristics. The cropping system did not influence the physicochemical quality of oranges. The incidence of postharvest diseases was higher (25.3%) in organic fruits compared to the conventional system (15.4%), with lower incidence of disease in fruit treated with imazalil (5.4%) showing the effectiveness of fungicide in control of postharvest diseases.

**Index-Terms:** *Citrus sinensis*, cropping systems, postharvest diseases, imazalil.

<sup>1</sup> APTA, Pólo Centro Oeste, Av. Rodrigues Alves, 40-40, 17030-000, Bauru, SP

\* Autor para correspondência - e-mail: mcarruda@apta.sp.gov.br

<sup>2</sup> Unesp, Faculdade de Ciências, Bauru, SP

<sup>3</sup> Unesp, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, SP

## INTRODUÇÃO

Diversos fatores estão envolvidos na qualidade e conservação pós-colheita de frutas cítricas, dentre eles as técnicas de manuseio pós-colheita e as condições de cultivo.

Ultimamente, grande atenção vem sendo dispensada às técnicas de manuseio e conservação pós-colheita de frutos ao invés de um maior empenho à produção, pois os danos que ocorrem nesta fase normalmente superaram 20% nas condições brasileiras (Dantas et al., 2003). No Brasil, levantamento da incidência de podridões em frutos de laranja Pêra comercializados na Central de Abastecimento de Recife detectou 22% de podridões fúngicas após sete dias de armazenamento em condições de temperatura ambiente ( $28 \pm 2^\circ\text{C}$ ) (Dantas et al., 2003).

Em relação aos sistemas de cultivo, vem crescendo o interesse por sistemas de cultivo agroecológico, como o orgânico, de modo a atender a demanda crescente por alimentos saudáveis (Santos & Monteiro, 2004).

O sistema de cultivo orgânico de citros vem sendo adotado em vários estados brasileiros, sendo São Paulo o maior produtor com aproximadamente 425,7 ha e 13.353,1 toneladas de laranja orgânica (Camargo et al., 2006). Entretanto, o principal entrave para a produção de laranja orgânica, segundo Sartori et al. (2006) é a falta de conhecimento científico para o cultivo orgânico da cultura, pois a maioria das informações enfoca o cultivo orgânico em geral, de hortaliças, soja e café.

Em relação à pós-colheita de citros desconhece-se o impacto do manejo incentivado na agricultura orgânica sobre a conservação dos frutos. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar conservação de laranjas (*C. sinensis*) 'Pêra' provenientes de cultivos orgânico e convencional, durante armazenamento a temperatura de  $25^\circ\text{C}$  e 85% de umidade relativa.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas amostragens dos frutos de laranja Pêra mensalmente, de julho a dezembro de 2008 e de 2009, em cinco atacadistas, um dos quais que comercializa frutos orgânicos, dois que comercializam frutos tratados com o fungicida imazalil em pós colhei-

ta e dois que comercializam frutos produzidos em sistema convencional, porém sem o tratamento fungicida em pós colheita.

Foram coletados aleatoriamente cento e trinta frutos por atacadista, sendo cem frutos destinados às avaliações de incidência de doenças pós-colheita e trinta destinados à avaliação das características físico-químicas. Cem frutos foram acondicionados em engradados plásticos higienizados e transportados ao laboratório onde foram individualizados em bandejas plásticas e submetidos à câmara úmida por 24 horas, visando favorecer a ocorrência de podridões, permanecendo por mais 13 dias a  $25^\circ\text{C}$  e 85% de umidade relativa, em câmara fria. A incidência de frutos com sintomas de doenças pós-colheita foi avaliada visualmente a cada dois ou três dias e, após a obtenção dos dados, calculou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), conforme Campbell & Madden (1990).

A qualidade físico-química foi avaliada no início e ao final do armazenamento, determinando-se: a) perda de massa: determinada pela diferença entre a massa inicial do fruto e a massa ao final do armazenamento, expressa em porcentagem da massa inicial; b) rendimento em suco: determinado pela fórmula: porcentagem de suco =  $(MS/MF) \times 100$ , onde MS = massa do suco (g) e MF = massa do fruto (g). Os resultados foram expressos em % suco; c) sólidos solúveis: leitura direta em refratômetro digital, utilizando-se suco homogeneizado da parcela. Os resultados foram expressos em °Brix; d) acidez titulável: por titulação com NaOH, de acordo com metodologia descrita por Carvalho et al. (1990), utilizando-se suco homogeneizado da parcela. Os resultados foram expressos em % ácido cítrico; e) *ratio*: obtido por meio da razão entre o teor de sólidos solúveis e acidez titulável. f) ácido ascórbico: por titulação com DCFI (2.6 diclorofenolindofenol de sódio), de acordo com metodologia descrita por Carvalho et al. (1990), utilizando-se suco homogeneizado da parcela. Os resultados foram expressos em  $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$ .

O delineamento foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e seis repetições, sendo cada repetição representada pelos valores médios mensais. Os resultados da AACPD, transformados em  $\sqrt{x}$ , e os resultados da avaliação físico-química foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características físico-químicas das laranjas Pêra comercializadas na Ceagesp não diferiram em função do sistema de cultivo convencional e orgânico (Tabela 1). Esses resultados corroboram com os obtidos por Pérez-López et al. (2007) que também não verificaram efeito do sistema de cultivo em relação às características físico-químicas (massa, diâmetro, vitamina C, sólidos solúveis, acidez titulável, *ratio*) determinadas após a colheita de tangerinas ‘Clemenules’.

Alguns trabalhos reportam efeito do sistema de cultivo na qualidade do suco de fruta cítrica. Beltrán-González et al. (2008) avaliaram o efeito do sistema de cultivo orgânico e convencional nas características de qualidade do suco do fruto cítrico cv. Hermandina. Os autores verificaram influência do sistema de cultivo em relação ao teor de vitamina C, conteúdo de minerais, carotenóides e coloração do suco, que foram maiores no suco proveniente de frutos do sistema orgânico. Adicionalmente, a qualidade sensorial também foi melhor. Pérez-Lopez et al. (2007) verificaram efeito positivo do sistema orgânico em relação ao conteúdo de minerais e aroma de suco de tangerinas Clemenules.

Após 14 dias de armazenamento, as características físico-químicas mantiveram-se semelhantes (Tabela 1), fato este que está relacionado ao baixo metabolismo das frutas cítricas (Chitarra & Chitarra, 2005).

As laranjas do sistema convencional haviam recebido aplicação de cera em casa de embalagem, no entanto a perda de massa desses frutos não foi significativamente menor que os frutos do sistema orgânico, sem aplicação de cera, possivelmente em função da umidade relativa de 85%, empregado para prolongar a vida de prateleira dos frutos.

Em relação às doenças pós-colheita, observaram-se diferenças significativas entre os sistemas de cultivo ( $p < 0,05$ ), com maiores incidências médias, expressas em AACPD, nos frutos orgânicos (150,1) em relação aos do sistema convencional (88,6), durante os 14 dias de armazenamento, possivelmente relacionado ao manejo fitossanitário mais intensivo nos pomares convencionais. Ao final do armazenamento a incidência de frutos doentes atingiu 15,4 e 25,3% no sistema convencional e orgânico, respectivamente (Figura 1). As principais doenças observadas foram as podridões pedunculares e o bolor verde, responsáveis por aproximadamente 90% das podridões (dados não apresentados).

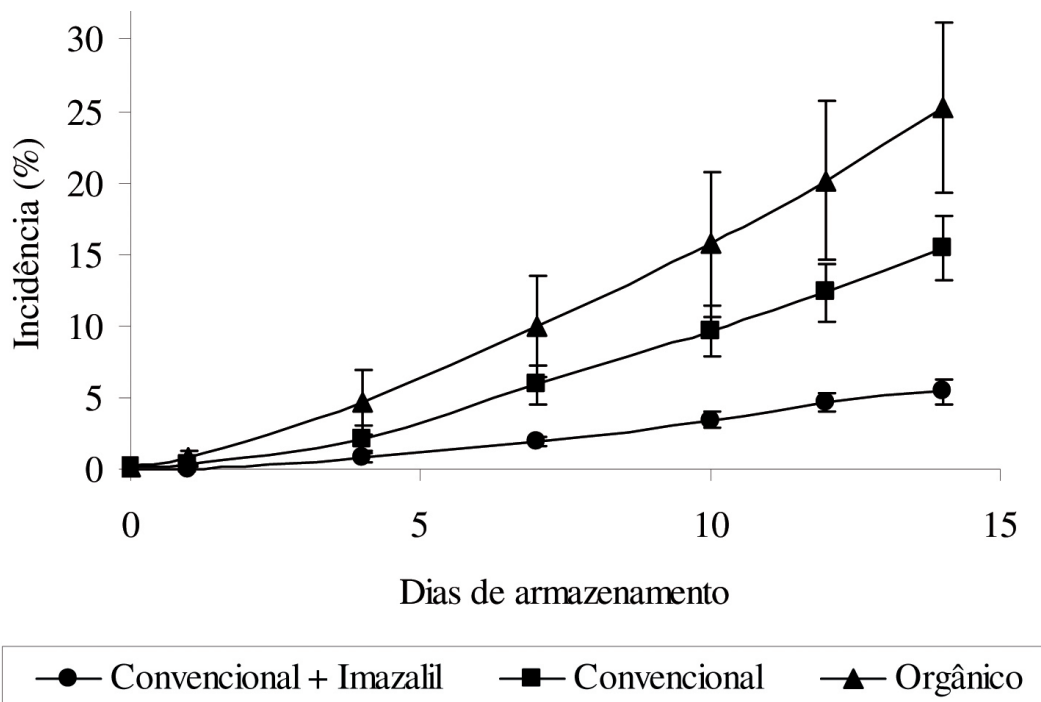
**Tabela 1.** Características físico-químicas de laranjas Pêra produzidas em sistema orgânico e convencional, comercializadas na Ceagesp, ao início (dia 0) e ao final (dia 14) do período de armazenamento a 25°C

Variáveis	Sistemas de cultivo (dia 0)			Sistemas de cultivo (dia 14)		
	CO <sup>1</sup> + I <sup>2</sup>	CO	Org <sup>3</sup>	CO + I	CO	Org
Massa (g)	185,12 a	183,70 a	176,23 a			
PM (%)				3,31 a	3,45 a	4,32 a
Rend. (%)	44,73 a	43,44 a	45,23 a	44,37 a	42,08 a	44,27 a
SS	9,74 a	9,74 a	10,18 a	9,87 a	9,84 a	10,56 a
AT	0,69 a	0,67 a	0,83 a	0,65 a	0,60 a	0,76 a
<i>Ratio</i>	14,15 a	14,96 a	12,55 a	15,28 a	16,91 a	14,29 a
AA	42,25 a	42,34 a	44,22 a	40,62 a	41,66 a	47,64 a

<sup>1</sup> convencional; <sup>2</sup> Tratamento em pós-colheita com imazalil (1000 g mL<sup>-1</sup>); <sup>3</sup> Orgânico. PM – perda de massa (%); Rend. – rendimento em suco (%); SS – sólidos solúveis (°Brix); AT – acidez titulável (% ácido cítrico); *Ratio*– SS/AT; AA – ácido ascórbico (mg100g<sup>-1</sup>).

Média de doze amostragens mensais de 30 frutos.

<sup>3</sup> Valores seguidos pela mesma letra na linha, em cada dia de avaliação (dia 0 e dia 14) não diferem entre si, a 5% pelo teste de Tukey.



**Figura 1.** Progresso da incidência total (%) de doenças pós-colheita em laranjas Pêra comercializadas na Ceagesp, produzidas em sistema orgânico e convencional, durante 14 dias de armazenamento a 25°C. As barras representam o erro-padrão da média (safras de 2008 e 2009).

Frutos que receberam tratamento pós-colheita com imazalil apresentaram a menor ( $p < 0,05$ ) AACPD (30,4), com apenas 5,4% de incidência aos 14 dias de armazenamento (Figura 1), evidenciando a eficácia do fungicida no controle das doenças em pós-colheita. É importante salientar que há poucas opções de insumos certificados na agricultura orgânica para o controle de pragas e doenças quando comparados com a agricultura convencional e, como resultado, as principais dificuldades de produção encontradas pelos produtores de laranja orgânica são o controle de pragas e doenças (Turra & Ghisi, 2004).

### CONCLUSÕES

O sistema de cultivo não influenciou a qualidade físico-química das laranjas Pêra.

Frutos orgânicos foram mais afetados por doenças pós-colheita e a utilização de imazalil reduziu a incidência de doenças em frutos produzidos em sistema convencional.

### AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro concedido ao projeto.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beltrán-González F, Pérez-López AJ, López-Nicolás JM & Carbonell-Barrachina AA (2008) Effects of agricultural practices on instrumental colour, mineral content, carotenoid composition, and sensory quality of mandarin orange juice, cv. Hermandina. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 88:1731-1738.

Camargo AMMP, Caser DV, Camargo Filho WP, Camargo FP & Voelho PJ (2006) Área cultivada com agricultura orgânica no estado de São Paulo. *Informações Econômicas* 36(3):33-62.

Campbell CD & Madden LV (1990) *Introduction to plant disease epidemiology*. New York NY. John Wiley, 532p.

Carvalho CRL, Mantovani DMB, Carvalho PRN, & Moraes RMM (1990) Análise química de alimentos. Campinas. ITAL, 121p.

Chitarra MIF & Chitarra AB (2005) Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. UFLA, Lavras, 785p.

Dantas SAF, Oliveira SMA, Michereff, SJ, Nascimento LC, Gurgel LMS & Pessoa WRLS (2003) Doenças fúngicas pós-colheita em mamões e laranjas comercializados na Central de Abastecimento do Recife. Fitopatologia Brasileira 28: 528-533.

Pérez-López AJ, López-Nicolás JM & Carbonell-Barrachina, AA (2007) Effects of organic farming on minerals contents and aroma composition of Clemenules mandarin juice. European Food Research and Technology 225(2):255-260.

Santos GC & Monteiro M (2004) Sistema orgânico de produção de alimentos. Alimentos e Nutrição 15:73-86.

Sartori IA, Panzenhagen NV, Soares DN, Soglio FK, Manzete F & Koller OC (2006) Sistemas de cultivo orgânico e convencional em laranjas 'Valência'. Revista Brasileira de Agroecologia 1:207-211.

Turra C & Ghisi FA (2004) Laranja orgânica no Brasil: produção, mercado e tendências. Anais do 42º Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Cuiabá, MT, p.1-12.

---

*Recebido: 03/11/2010 – Aceito: 20/03/2012  
(RL 374-10)*