

Descascamento de laranja 'Pêra' em função da duração do tratamento hidrotérmico

Peeling of 'Pera' sweet orange related to the duration of the hydrothermal treatment

Ana Luiza Pinheiro^I Angelo Pedro Jacomino^{I*} Maria Cecília de Arruda^{II}
Rafael Vasconcelos Ribeiro^{III} Ricardo Alfredo Kluge^{IV} Marcos José Trevisan^I

RESUMO

Os objetivos deste trabalho foram adequar a tecnologia de descascamento de laranja 'Pêra' pelo uso do tratamento hidrotérmico e avaliar sua influência na atividade respiratória e nas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais dos frutos. O tempo de descascamento, o rendimento em frutos comercializáveis e a temperatura interna dos frutos durante o tratamento também foram avaliados. O tratamento consistiu em colocar os frutos em banho-maria a 50°C por 10, 15, 20, 25 e 30 minutos. Em seguida, os frutos foram descascados retirando-se a parte peduncular com a faca e, posteriormente, o flavedo e o albedo foram retirados manualmente. Os frutos sem tratamento hidrotérmico foram considerados controle. Os frutos foram armazenados durante seis dias a 5°C. O tratamento hidrotérmico alterou a atividade respiratória dos frutos somente nas primeiras horas após o processamento. A temperatura interna dos frutos, após 30 minutos de tratamento, atingiu no máximo 35°C. Não ocorreram alterações nas características físico-químicas e microbiológicas dos frutos. O tratamento não alterou o sabor, melhorou a aparência, diminuiu em até 78% o tempo de descascamento e aumentou o rendimento em frutos comercializáveis. Conclui-se que o tratamento hidrotérmico de 10 a 30 minutos pode ser utilizado como técnica de descascamento para laranja 'Pêra'.

Palavras-chave: processamento mínimo, aquecimento, qualidade, *Citrus sinensis*.

ABSTRACT

The objective of this research was to adapt the technology of peeling of 'Pera' sweet orange for the use of

hydrothermal treatment, and to evaluate its influence in the respiratory activity and physicochemical, microbiologic and sensorial characteristics of fruits. Peeling time, marketable fruits yield and internal fruit temperature during the treatment were also evaluated. The hydrothermal treatment consisted of water-bath fruits at 50°C for 10, 15, 20, 25 e 30 minutes. The fruits were peeled by first opening cut the peduncle region with a knife and then, the flavedo and albedo were removed, manually. Fruits with no hydrothermal treatment were considered as control. The fruits were stored at 5°C by six days. Hydrothermal treatment caused changes in respiratory activity just in first hours after processing. Internal fruit temperature after 30 minutes of treatment reached up to 35°C. There were no changes in the physicochemical and microbiologic characteristics of the fruits. The treatment did not change the flavor and improved the appearance. The treatment decreased in until 78% the peeling time of the treated fruits and it increased marketable fruits yield. In conclusion, the hydrothermal treatment from 10 to 30 minutes at 50°C can be used as peeling technique for 'Pera' sweet orange.

Key words: fresh-cut, heat, quality, *Citrus sinensis*.

INTRODUÇÃO

Em geral, a laranja é muito consumida em forma de suco e pouco consumida em forma de fruta fresca. Uma possível explicação para esse fato é a dificuldade de descascamento, além da cor e do odor transferidos para as mãos. Para ser consumida em forma de fruta, é necessário que ela seja descascada e algumas

^IDepartamento de Produção Vegetal, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP), 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil. E-mail: jacomino@esalq.usp.br. *Autor para correspondência.

^{II}Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Pólo Centro-Oeste Paulista, Bauru, SP, Brasil.

^{III}Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Ecofisiologia e Biofísica, Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Campinas, SP, Brasil.

^{IV}Departamento de Ciências Biológicas, ESALQ, USP, Piracicaba, SP, Brasil.

vezes picada (JACOMINO et al., 2005). Uma alternativa para aumentar o consumo de laranja como fruta fresca é o processamento mínimo que oferece um produto com maior conveniência, pronto para o consumo e integralmente aproveitável. As frutas cítricas podem ser descascadas manualmente, mecanicamente ou enzimaticamente (JACOMINO et al., 2005). Apesar das opções oferecidas, ainda é necessário aperfeiçoar essas técnicas ou desenvolver outras para que o processamento de frutas cítricas seja viável e rentável em escala comercial.

ARRUDA et al. (2008) estudaram o descascamento de laranja 'Pêra' utilizando o tratamento hidrotérmico. Nesse processo, as laranjas foram colocadas em água aquecida (50°C) por oito minutos e, em seguida, o descascamento manual foi realizado. Os autores concluíram que o tratamento hidrotérmico reduziu o tempo de descascamento sem alterar a qualidade das laranjas. Eles também verificaram que laranjas muito verdes e/ou com espessura da casca muito grossa têm o descascamento dificultado nesse tempo de tratamento. Além disso, somente um tempo (nesse caso, oito minutos) limita o uso dessa técnica em escala industrial. Por isso, é necessário flexibilizar o tempo de tratamento para tornar seu uso possível na indústria. Dessa forma, é importante verificar se o aumento do tempo de tratamento altera a qualidade dos frutos. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivos adequar a tecnologia de descascamento de laranja 'Pêra' pelo uso do tratamento hidrotérmico, bem como avaliar sua influência na qualidade da fruta.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido no Laboratório de Pós-colheita de Produtos Hortícolas do Departamento de Produção Vegetal da ESALQ-USP. Foram utilizadas laranjas 'Pêra' com *ratio* (relação entre sólidos solúveis e acidez titulável) em torno de 12.

As laranjas foram lavadas, sanitizadas com solução de hipoclorito de sódio (200mg de cloro ativo L⁻¹) e resfriadas a 5°C por 12 horas. Em seguida, os frutos foram submetidos ao tratamento hidrotérmico e descascados. Esse tratamento consistiu em colocar os frutos em banho-maria a 50°C por zero (controle) 10, 15, 20, 25 e 30 minutos. Posteriormente, os frutos foram descascados retirando-se a parte peduncular com uma faca. Em seguida, o flavedo foi retirado, manualmente, juntamente com o albedo. Os frutos sem tratamento hidrotérmico foram descascados retirando-se primeiro o flavedo. Depois, o albedo foi retirado cuidadosamente para causar o menor número de injúria possível. Os frutos foram acondicionados em bandejas de

poliestireno expandido revestidas por filme de cloreto de polivinila (17µm de espessura) e armazenados a 5°C, umidade 80 a 90%, durante seis dias.

Para a determinação da atividade respiratória, foram utilizados frutos minimamente processados, submetidos ou não ao tratamento hidrotérmico, e frutos inteiros com casca. Os frutos foram acondicionados em recipientes herméticos, de vidro, que permaneceram fechados durante 30 minutos. Foram coletadas amostras de 1mL de ar do interior dos frascos com seringa *Hamilton*[®], modelo *Gastight*. As amostras foram injetadas em cromatógrafo a gás *ThermoScientific*, (*Trace 2000GC*), com detector de ionização de chama (250°C), injetor (100°C), coluna Porapak N de 4m (100°C) e metanador (350°C). A atividade respiratória foi determinada levando-se em consideração o volume do frasco, a massa de fruto, o tempo que os recipientes permaneceram fechados e a concentração inicial de CO₂ dentro dos frascos. Os resultados foram expressos em mL CO₂ kg⁻¹ h⁻¹. O delineamento foi inteiramente casualizado, com seis repetições de um fruto para cada tratamento, e as determinações foram realizadas a cada duas horas nas primeiras 10 horas após o processamento e a cada 24 horas durante seis dias.

O monitoramento da temperatura interna foi realizado a 2cm de profundidade em relação ao epicarpo, durante o tratamento hidrotérmico, para determinar a curva de aquecimento do fruto. Para a medição, foram inseridos termopares tipo T (cobre-constantan) na região equatorial do fruto resfriado. Os frutos foram imersos em banho-maria a 50°C por 30 minutos. Os dados de temperatura foram registrados por um sistema de aquisição de dados (*Micrologger CR7, Campbell Scientific, Inc., Logan USA*). Foram utilizadas oito repetições de um fruto. A temperatura da água foi monitorada. Os frutos foram caracterizados quanto à espessura da casca, cuja média das repetições foi de 3,7mm, e quanto ao teor de umidade, cuja média foi de 86,6%.

As análises físico-químicas foram realizadas no dia do processamento e no 6º dia. Foi analisada a cor externa determinada com colorímetro Minolta, CR-300. Foi considerada a média de duas leituras para cada fruto. Os resultados foram expressos em luminosidade – L. Sólidos solúveis, acidez titulável e ácido ascórbico foram determinados de acordo com CARVALHO et al. (1990). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições de dois frutos para cada tratamento.

As análises microbiológicas foram realizadas no dia do processamento e no 6º dia de armazenamento a 5°C. As análises incluíram a contagem total de

microrganismos acidúricos (bolores, leveduras e bactérias acidúricas), contagem de bactérias lácticas e número mais provável (NMP) de coliformes totais e a 45°C (SILVA et al., 2001).

A análise sensorial foi realizada para os atributos sabor e aparência no 1º e no 6º dia de armazenamento a 5°C. Os frutos tratados durante 30 minutos foram comparados àqueles que não sofreram tratamento hidrotérmico por 30 provadores não treinados em três testes distintos.

Para a análise de sabor, foi efetuado o teste triangular, o qual é utilizado para determinar se existe diferença perceptível entre dois produtos, comparando-se três amostras, das quais duas são iguais. Pede-se ao julgador que identifique a amostra diferente (FERREIRA et al., 2000). Para a aparência, foram aplicados dois testes: um teste de preferência pareada para avaliar a escolha de uma amostra sobre a outra (FERREIRA et al., 2000) e um teste de aceitabilidade. Para este último, foi utilizada uma escala de notas, em que: 5 é igual a ótima; 4 é igual a boa; 3 é igual a regular; 2 é igual a ruim; 1 é igual a péssima.

Para determinar o efeito dos tratamentos no tempo de descascamento, foram utilizadas cinco pessoas. Cada pessoa descascou 10 frutos de cada tratamento, totalizando 300 frutos. A média do tempo gasto por laranja em cada tratamento e o rendimento em frutos comercializáveis foram calculados. Frutos que apresentaram injúria (rompimento da membrana dos segmentos com extravasamento de suco) maior ou igual a 1cm² ou mais de três injúrias menores que 1cm² foram considerados impróprios para a comercialização.

O delineamento foi em blocos casualizados, sendo cada pessoa considerada um bloco. A seqüência dos tratamentos em cada bloco foi aleatorizada. Os resultados obtidos em cada experimento foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (5%). Em relação à análise sensorial, a análise estatística realizada para o teste triangular foi baseada no número de julgamentos corretos comparado ao número de julgamentos totais (30 provadores). O número mínimo de provadores com respostas corretas para estabelecer diferença entre as amostras é igual a 15, em nível de 5% de significância (O'MAHONY, 1986). Para o teste de preferência pareada, os resultados foram interpretados de acordo com MEILGAARD et al. (1991), os quais estabelecem que o número mínimo de julgamentos a favor de uma amostra, para evidenciar diferença significativa a 5%, é 21. Para o teste de aceitabilidade, os resultados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade respiratória dos frutos aumentou com o tratamento hidrotérmico em função do tempo. Entretanto, esse efeito restringiu-se apenas às primeiras horas após o tratamento. A atividade respiratória dos frutos tratados igualou-se à atividade daqueles não tratados já na quarta hora após o processamento (Figura 1A) ($P < 0,05$). Resultados semelhantes foram relatados por ARRUDA et al. (2008), constatando que a atividade respiratória de laranjas 'Pêra', tratadas hidrotérmicamente (50°C por oito minutos), foi maior que daquelas sem tratamento, somente na primeira hora após o processamento. A partir da segunda hora os valores foram iguais. Ao contrário, o tratamento hidrotérmico a 50°C por 60 minutos, aplicado em melões antes de serem minimamente processados, reduziu a atividade respiratória dos frutos quando comparados àqueles sem tratamento (LAMIKANRA et al., 2005).

Um dia após o processamento, as laranjas minimamente processadas apresentavam atividade respiratória igual a dos frutos inteiros, com casca (Figura 1B) ($P < 0,05$). O efeito do estresse do processamento não perdurou durante o armazenamento das laranjas.

A temperatura interna aumentou significativamente ($P < 0,01$) e chegou, após 30 minutos de aquecimento, a 35°C, a 2cm de profundidade. Houve maior aumento da temperatura nos primeiros minutos de tratamento, ficando menos intenso ao longo do tempo (Figura 2). Toranja, laranja, mamão e manga, imersos em água quente (48°C), também apresentaram maior aumento da temperatura interna nos primeiros minutos de aquecimento. Ao longo do tempo, o aumento foi menos expressivo (SHELLIE & MANGAN, 2000).

A temperatura da polpa após 30 minutos de aquecimento (35°C) é semelhante à temperatura comumente observada em frutos no momento da colheita e em outras partes da cadeia de produção e comercialização dos frutos. Portanto, é de se esperar que essa temperatura não resulte em alteração da qualidade das laranjas minimamente processadas. Além disso, imediatamente após o descascamento, essas frutas são novamente refrigeradas.

A coloração externa foi medida pelo valor de luminosidade (L), que vai de zero (preto) a 100 (branco). Os frutos sem tratamento apresentaram maior valor de L que os frutos tratados ($P < 0,05$), indicando a maior presença da cor branca nos frutos (Figura 3A). Isso se deve, provavelmente, à maior quantidade de albedo remanescente nos frutos sem tratamento.

O teor de sólidos solúveis, a acidez titulável e o teor de ácido ascórbico não foram influenciados

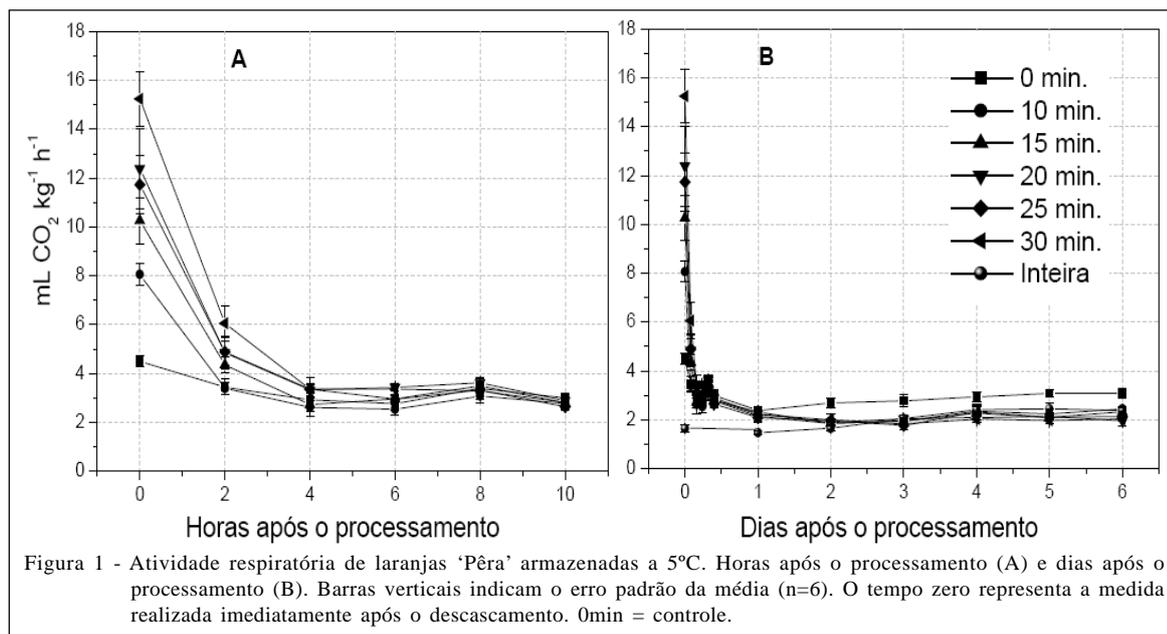


Figura 1 - Atividade respiratória de laranjas 'Pêra' armazenadas a 5°C. Horas após o processamento (A) e dias após o processamento (B). Barras verticais indicam o erro padrão da média (n=6). O tempo zero representa a medida realizada imediatamente após o descascamento. 0min = controle.

pelos tratamentos hidrotérmicos, nem pelo tempo de armazenamento ($P > 0,05$) (Figura 3B, 3C e 3D). Laranjas 'Shamouti' e 'Salustiana' minimamente processadas e armazenadas a 4°C por 12 dias não apresentaram alterações significativas nos teores de sólidos solúveis

nesse período de armazenamento (DEL CARO et al., 2004). Laranjas 'Salustiana' minimamente processadas inteiras ou em gomos não apresentaram diferenças de acidez titulável nos primeiros 11 dias de armazenamento a 4°C (PRETEL et al., 1998).

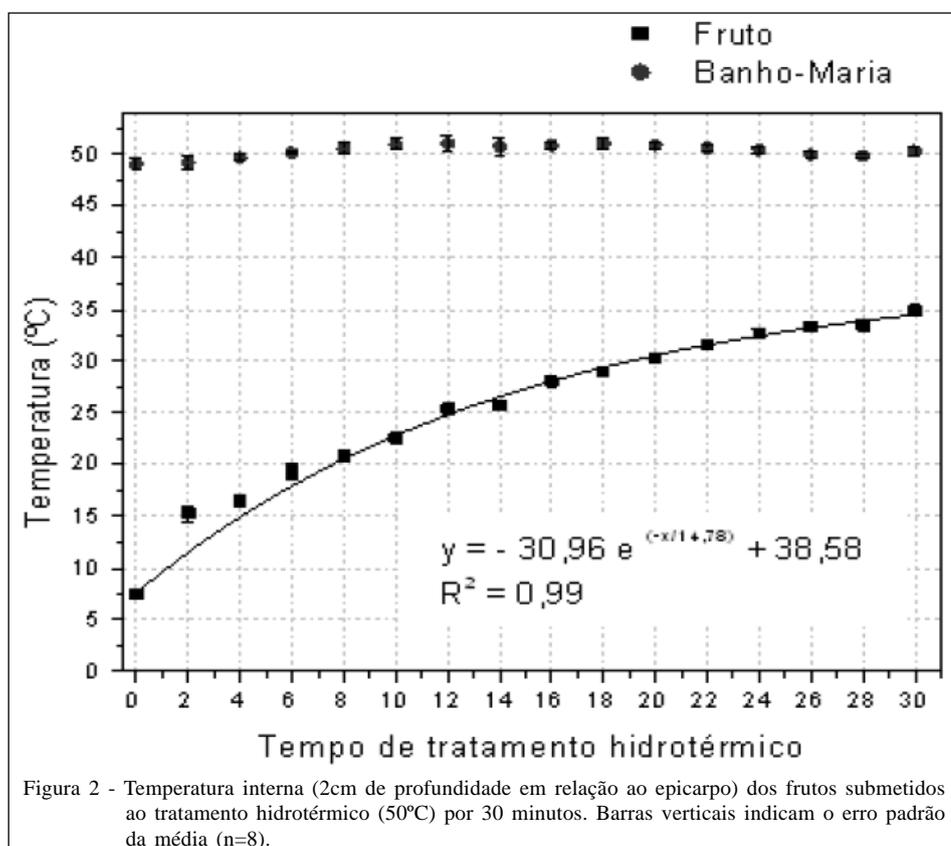


Figura 2 - Temperatura interna (2cm de profundidade em relação ao epicarpo) dos frutos submetidos ao tratamento hidrotérmico (50°C) por 30 minutos. Barras verticais indicam o erro padrão da média (n=8).

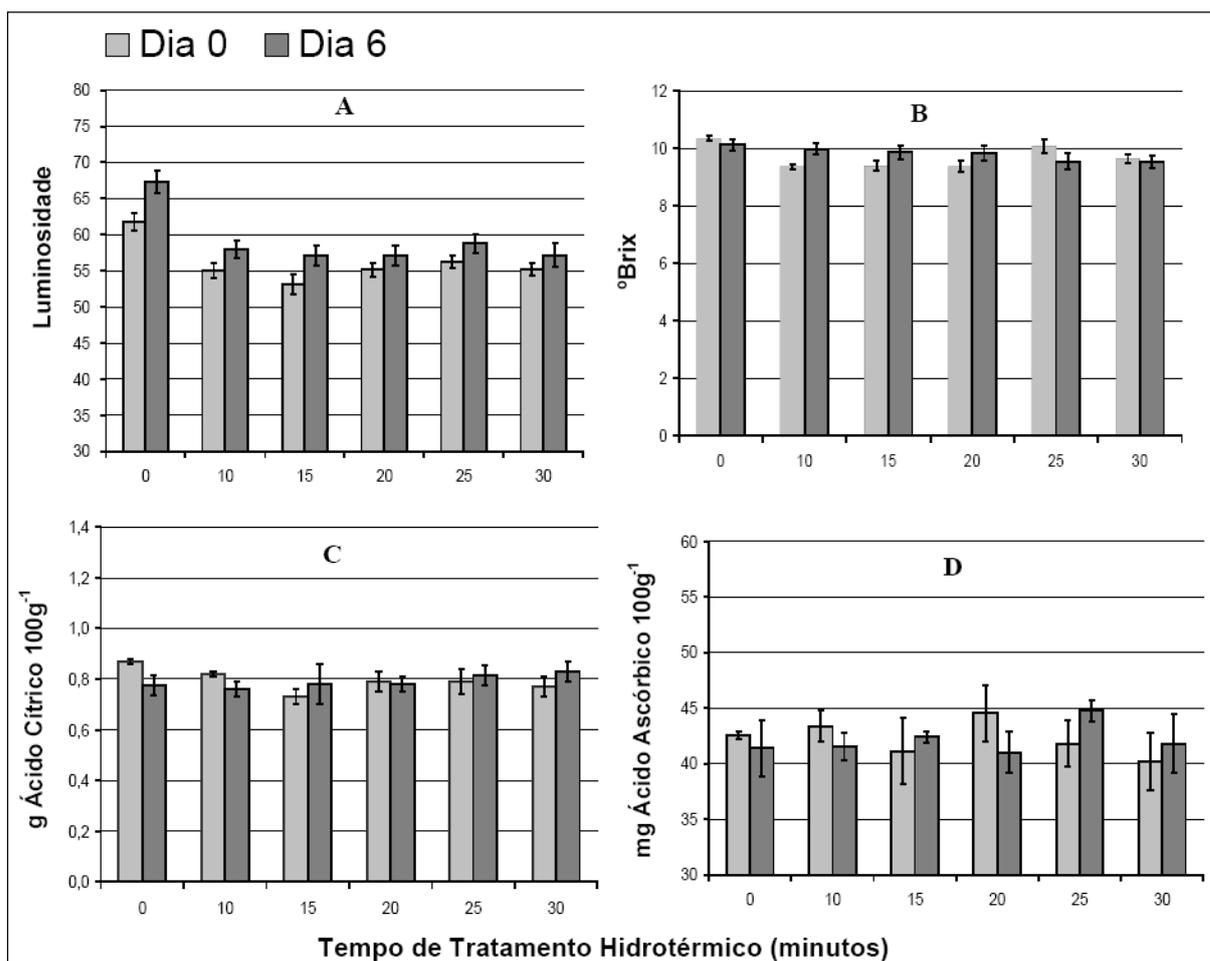


Figura 3 - Qualidade físico-química de laranjas 'Pêra' minimamente processadas submetidas ou não ao tratamento hidrotérmico (50°C) e armazenadas a 5°C: cor externa (A), sólidos solúveis (B), acidez titulável (C) e teor de ácido ascórbico (D). Barras verticais indicam o erro padrão da média (n=4). O tempo zero representa a medida realizada logo após o descascamento dos frutos. 0min = controle.

Os níveis de contaminação foram baixos, tanto para os microrganismos acidúricos (bolores, leveduras e bactérias acidúricas), quanto para as bactérias lácticas, atingindo no máximo $5,8 \times 10^2$ UFC (Unidades Formadoras de Colônias) g^{-1} (Tabela 1). Não existem na legislação padrões para bactérias no que diz respeito à quantidade máxima de microrganismos presentes em um alimento. Todavia, vários autores consideram que produtos minimamente processados com quantidades elevadas ($>10^5$ UFC g^{-1}) são impróprios para o consumo (MORTON, 2001). Goiabas descascadas, cortadas e acondicionadas em embalagens PET apresentaram, no 10º dia de armazenamento a 5°C, contagem de bactérias lácticas em torno de 10^2 UFC g^{-1} de produto e não apresentaram contaminação significativa por bolores e leveduras (PEREIRA et al., 2003).

Todas as amostras apresentaram ausência de coliformes totais e coliformes a 45°C. De acordo com os padrões microbiológicos para alimentos estabelecidos pela ANVISA, frutas frescas (descascadas, selecionadas ou fracionadas) devem apresentar, no máximo, $5,0 \times 10^2$ coliformes a 45°C g^{-1} de produto (BRASIL, 2007).

Para análise sensorial de sabor, o número de respostas corretas foi de 13 e 10, no 1º e no 6º dia, respectivamente, demonstrando que o tratamento hidrotérmico não interferiu no sabor das frutas. Arruda et al. (2008) também observaram que o sabor de laranjas 'Pêra' submetidas ao tratamento hidrotérmico (50°C por oito minutos) não foi alterado. Laranjas 'Pêra' obtidas pelo descasque enzimático apresentaram sabor desagradável já no primeiro dia de armazenamento (DONADON et al., 2004).

Tabela 1 - Contagem total de microrganismos acidúricos e bactérias lácticas em laranjas 'Pêra' minimamente processadas e armazenadas a 5°C¹.

Tempo de tratamento hidrotérmico (minutos)	-----Microrganismos Acidúricos-----		-----Bactérias Lácticas-----	
	Dia 0	Dia 6	Dia 0	Dia 6
0	2,0 x 10 (est.)	2,8 x 10 ²	3,2 x 10 ²	1,0 x 10 (est.)
10	4,0 x 10	4,5 x 10	2,1 x 10 ²	<10
15	3,5 x 10	4,5 x 10	2,2 x 10 ²	<10
20	2,0 x 10 (est.)	3,5 x 10	1,2 x 10 ²	1,0 x 10 (est.)
25	1,0 x 10 (est.)	1,5 x 10 (est.)	5,8 x 10 ²	<10
30	1,0 x 10 (est.)	3,0 x 10	4,7 x 10 ²	<10

¹Os resultados obtidos representam UFC (Unidades Formadoras de Colônias) de microrganismos acidúricos ou bactérias lácticas g⁻¹ de produto. est = número estimado.

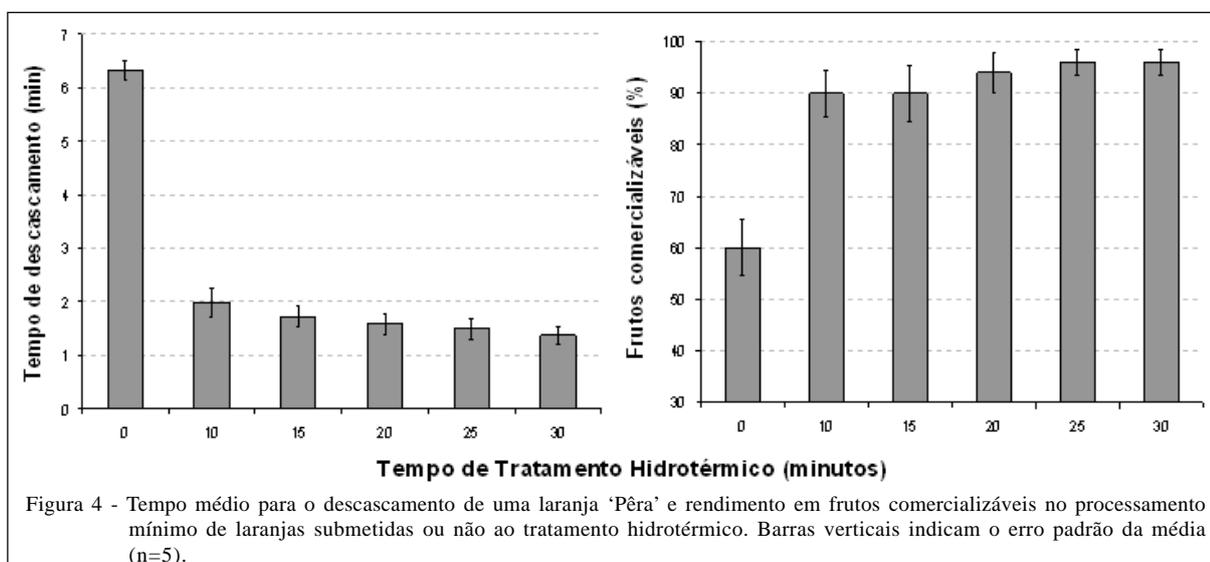
Em relação à aparência, foram realizados dois testes: o de preferência pareada e o de aceitabilidade. O teste de preferência pareada revelou que os provadores preferiram os frutos tratados hidrotérmicamente àqueles não tratados. No primeiro dia de armazenamento a 5°C, 28 provadores preferiram a amostra tratada hidrotérmicamente àquela sem tratamento. No sexto dia, 27 provadores preferiram a amostra tratada.

No teste de aceitabilidade, os frutos tratados hidrotérmicamente apresentaram notas superiores (P<0,05). Enquanto estes apresentaram notas entre 4 e 5 (entre bom e ótimo), os frutos não tratados obtiveram notas entre 3 e 4 (entre regular e bom). A maioria dos provadores que preferiu a amostra tratada justificou a escolha devido ao menor resquício de albedo nos frutos e ao menor número de injúrias.

A aparência de laranjas 'Pêra' descascadas pelo uso do tratamento hidrotérmico durante oito

minutos teve a preferência dos consumidores, uma vez que esse tempo de tratamento permitiu a retirada total do albedo, enquanto as frutas sem esse tratamento apresentaram resquícios de albedo (ARRUDA et al., 2008).

O tratamento hidrotérmico diminuiu o tempo de descascamento das laranjas (P<0,05) e aumentou o rendimento em frutas comercializáveis (P<0,05) (Figura 4). Foram necessários 6,34 minutos para efetuar o descascamento de laranjas 'Pêra' não tratadas. Esse valor corresponde ao tempo médio para o descascamento de uma laranja. Nos frutos com 10 minutos de tratamento hidrotérmico, foi necessário 1,99 minuto (o que corresponde a uma diminuição de 69% no tempo), já nos frutos tratados por 30 minutos foi necessário apenas 1,37 minuto (uma diminuição de 78%). Os frutos submetidos ao tratamento hidrotérmico não diferiram entre si (P>0,05).



O rendimento em laranjas comercializáveis foi maior para os frutos tratados ($P < 0,05$). Os frutos descascados sem o tratamento alcançaram rendimento de 60%, já os tratados alcançaram rendimento de 90-96% (Figura 4). Os frutos tratados não diferiram entre si no rendimento comercializável ($P > 0,05$).

No trabalho de ARRUDA et al. (2008), o tempo de descascamento de laranjas 'Pêra', submetidas ao tratamento hidrotérmico por oito minutos a 50°C, foi 3,2 vezes menor (69%) que aquele necessário para as laranjas sem tratamento; o rendimento em laranjas comercializáveis foi de 95% para as tratadas hidrotérmicamente contra 60% para aquelas sem tratamento hidrotérmico.

CONCLUSÕES

O tratamento hidrotérmico realizado de 10 a 30 minutos a 50°C pode ser utilizado como técnica de descascamento para laranja 'Pêra'. Esse tratamento facilita o descascamento e aumenta o rendimento em frutos comercializáveis, mesmo nos menores tempos de imersão. Além disso, melhora a aparência dos frutos. O tratamento hidrotérmico não altera as características físico-químicas e microbiológicas, nem o sabor das frutas. As alterações na atividade respiratória não são persistentes.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela concessão da bolsa de mestrado e à Empresa Ouro do Brasil Comércio de Frutas LTDA, pelo fornecimento de frutos para realização dos experimentos.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, M.C. de et al. Hydrothermal treatment favors peeling of 'Pera' sweet orange and does not alter quality. **Scientia Agricola**, v.65, n.2, p.151-156, 2008.
- BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Estabelece regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Capturado em 22 jan. 2007. Online. Disponível em: <http://anvisa.gov.br>
- CARVALHO, C.R.L. et al. **Análises químicas de alimentos**. Campinas: ITAL, 1990. 121p.
- DEL CARO, A. et al. Changes of flavonoids, vitamin C and antioxidant capacity in minimally processed citrus segments and juices during storage. **Food Chemistry**, v.84, p. 99-105, 2004.
- DONADON, J.R. et al. Efeito do tipo de descasque e da temperatura de armazenamento na qualidade de laranjas 'Pêra' minimamente processadas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.3, p.419-423, 2004.
- FERREIRA, V.L.P. et al. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos**. Campinas: SBCTA, 2000. 127p.
- JACOMINO, A.P. et al. Tecnología de procesamiento mínimo de frutas cítricas. In: CONFERENCIA INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS, 2005, La Habana. **Nuevas Tecnologías de conservación y envasado de frutas y hortalizas**. Sonora: CYTED, 2005. p.11-17.
- LAMIKANRA, O. et al. Use of mild heat pre-treatment for quality retention of fresh-cut cantaloupe melon. **Journal of Food Science**, v.70, n.1, p.53-57, 2005.
- MEILGAARD, M. et al. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton: CRC, 1991. 354p.
- MORTON, R.D. Aerobic plate count. In: DOWNES, F.P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examinations of foods**. Washington: American Public Health Association, 2001. p.63-67.
- O'MAHONY, M. **Sensory evaluation of food. statistical methods and procedures**. New York: Marcel Dekker, 1986. 487p.
- PEREIRA, L.M. et al. Vida-de-prateleira de goiabas minimamente processadas acondicionadas em embalagens sob atmosfera modificada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, n.3, p.427-433, 2003.
- PRETEL, M.T. et al. The effect of modified atmosphere packing on 'ready-to-eat' oranges. **Lebensmittel-wissenschaft und Technologie**, v.31, n.4, p.322-328, 1998.
- SHELLIE, K.C.; MANGAN, R.L. Postharvest disinfection heat treatments: response of fruit and fruit flat larvae to different heating media. **Postharvest Biology and Technology**, v.21, p.51-60, 2000.
- SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 2001. 317p.