

## Efeito do cloreto de cálcio na qualidade de melancias minimamente processadas

Ana Carolina Almeida Miguel<sup>1</sup>; João Ricardo Pecini Stein Dias<sup>2</sup>; Marta Helena Fillet Spoto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNESP, FCAV Rod. Carlos Tonanni, km 5, 14870-000 Jaboticabal-SP; <sup>2</sup>USP/ESALQ, Depto. Agroindústria, Alimentos e Nutrição, C. Postal 9, 13418-900 Piracicaba-SP; anaamiguel@yahoo.com.br

### RESUMO

Foi avaliada a qualidade de melancias minimamente processadas, tratadas com cloreto de cálcio, durante o armazenamento sob refrigeração. Utilizaram-se melancias 'Crimson Sweet', maduras, adquiridas no comércio de Piracicaba, SP, oriundas do Rio Grande do Sul. Os frutos foram lavados e desinfetados com água clorada (200 mg L<sup>-1</sup>). A polpa foi cortada em cubos (2,5 cm de aresta), os quais foram imersos, por 3 min nas soluções que corresponderam aos tratamentos, imersão em água pura (controle), solução de cloreto de cálcio a 1%. Em seguida foram escorridos por 3 min, acondicionados em copos de tereftalato de polietileno (PET) transparente de 450 mL de capacidade, com tampa, e armazenados sob refrigeração a 10,0 ± 3,2°C e 79% UR. A cada dois dias, os pedaços foram avaliados sensorialmente e quanto à perda de massa fresca, aparência, coloração interna, textura, teores de sólidos solúveis (SS) e de acidez titulável (AT), pH, relação SS/AT e conteúdos de ácido ascórbico e de pectinas, solúvel e total. O uso da solução de cloreto de cálcio promoveu maior firmeza na textura de melancias minimamente processadas, porém não se mostrou efetivo no prolongamento da vida útil, que foi de 2 dias do ponto de vista sensorial.

**Palavras-chave:** *Citrullus vulgaris*, "fresh-cut", processamento mínimo, armazenamento.

### ABSTRACT

#### Effect of calcium chloride on the quality of minimally processed watermelon

This study evaluated the refrigerated storage and quality of minimally processed watermelon treated with calcium chloride. Ripe Crimson Sweet watermelons produced in Rio Grande do Sul State, Brazil, and acquired at a local market in Piracicaba, SP, were washed and the surface sanitized with chlorated water (200 mg L<sup>-1</sup>). Samples were then cut into pulp cubes (2.5 cm across). Cubes were subjected to two treatments: immersion for 3 min in pure water (control) and 1% calcium chloride. Subsequently, the cubes were drained for 3 min and packaged in transparent polyethylene terephthalate cups and stored at 10.0 ± 3.2°C and 79% RH. Every two days cubes from each treatment were sensorially evaluated as well as the loss of fresh mass, appearance, internal color, texture, content of soluble solids and titratable acidity (TA), pH, SS/TA, ascorbic and soluble and total pectin contents. Firmness in texture increased with 1% calcium chloride. However, it was not effective for extending the shelf-life of the samples, which was shown to be limited, in this study, to two days.

**Keywords:** *Citrullus vulgaris*, fresh-cut, minimally processed, storage.

(Recebido para publicação em 31 de maio de 2006; aceito em 2 de julho de 2007)

Os produtos minimamente processados são definidos, de acordo com a Associação Internacional de Produtos Minimamente Processados (IFPA), como frutas e hortaliças modificadas fisicamente, mas que mantêm o seu estado fresco (Cantwell, 2000). O propósito dos alimentos minimamente processados é proporcionar ao consumidor produtos que aliam praticidade e comodidade, dispensando, na maioria das vezes, a operação de preparo antes de serem consumidos (Moretti, 2001). Esses produtos são o segmento que mais cresce dentro do mercado varejista de alimentos. No entanto, o processamento mínimo ainda necessita de muitos estudos devido às dificuldades de manter uma boa qualidade durante períodos prolongados (Soliva-Fortuny & Martin-Belloso, 2003).

Pertencente à família *Cucurbitaceae* e ao gênero *Citrullus*, a melancia

(*Citrullus lanatus* Schrad.) tem como centro de origem a região tropical da África Equatorial, e atualmente a cultura é plantada em todo o território nacional (Filgueira, 2000). A melancia contém, em 100 g, 0,5% de fibras e 94,7% de água, com a seguinte composição: 31 calorias, 23 mg de vitamina A, 20 mg de vitamina B<sub>1</sub>, 30 mg de vitamina B<sub>2</sub>, 9 mg de vitamina C, além de sais minerais como cálcio, fósforo, potássio, sódio, cobre, zinco, manganês, magnésio e ferro (Luengo *et al.*, 2000). De alto valor nutritivo, o consumo de melancia não é maior devido ao grande tamanho dos frutos e a dificuldade no descascamento, tornando seu preparo muito trabalhoso. Por isso a oferta desse produto na forma minimamente processada é uma alternativa interessante para o mercado.

Apesar dos frutos e hortaliças minimamente processados apresentarem-se

com características similares à matéria-prima, os tecidos vegetais *in natura*, bem como seus produtos minimamente processados respiram após o processamento. Estes produtos deterioram-se rapidamente, perdendo qualidade, especialmente cor e textura, como resultado da liberação de enzimas endógenas, aumento da taxa de respiração e crescimento microbiano, levando também a uma redução da vida útil do mesmo (Wiley, 1997). Estas alterações indesejáveis na qualidade são aceleradas por danos mecânicos às células, causados pelas operações de descasque e corte, o que permite o contato das enzimas com o substrato (Durigan & Cassaro, 2000).

Segundo Sargent (1999), uma das maiores limitações para a vida útil de melancias minimamente processadas é a manutenção da textura. Contudo, bons resultados têm sido verificados median-

te o emprego de condições adequadas de temperatura e de controle da atmosfera interna das embalagens.

O cálcio é um macronutriente vegetal que desempenha função bioquímica importante e favorece numerosos processos metabólicos, como: formação da parede celular, regulação da funcionalidade da membrana celular, constituição da lamela média, além de ativar vários sistemas enzimáticos (Mengel & Kirkby, 2000).

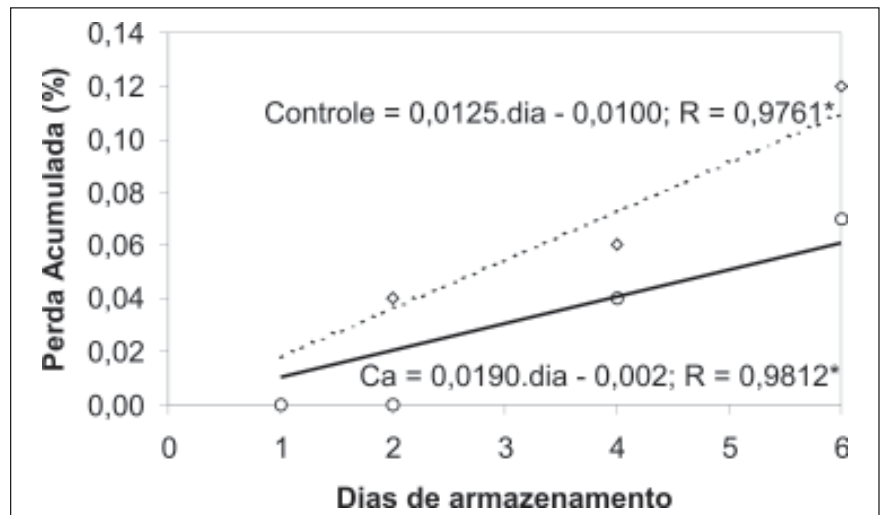
Em vegetais, o cálcio desempenha papel fundamental, pois afeta a qualidade do produto final e sua capacidade de armazenamento depois da colheita. Há relação direta entre o conteúdo de cálcio nos frutos e o amolecimento, firmeza e tempo de vida útil (Pratella, 2003). Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de melancias minimamente processadas, tratadas com cloreto de cálcio, durante o armazenamento sob refrigeração.

## MATERIAL E MÉTODOS

Melancias maduras, cv. Crimson Sweet, provenientes do Rio Grande do Sul, foram adquiridas no comércio de Piracicaba, SP, e transportadas ao Laboratório de Frutas e Hortaliças da ESALQ/USP.

Antes de serem trazidas ao laboratório, as melancias sofreram uma pré-seleção, sendo escolhidos frutos sem injúrias e uniformes quanto ao grau de maturação, cor da casca, formato e tamanho. Ao chegarem ao laboratório, os frutos foram lavados com detergente neutro e em água corrente, para a retirada das sujidades. Em seguida, as melancias passaram por uma desinfecção inicial com imersão em solução contendo  $200 \text{ mg L}^{-1}$  de cloro ativo por 15 min. Após a etapa de desinfecção, as melancias foram mantidas sob refrigeração ( $10^\circ\text{C}$ ) por 12 horas.

O processamento foi realizado em ambiente refrigerado ( $12 \pm 1^\circ\text{C}$ ), utilizando-se roupas apropriadas (avental, touca, máscara e luvas). Os frutos foram descascados e tiveram a polpa cortada na forma de cubos com 2,5 cm de aresta. O produto cortado foi imerso, por 3 minutos, nas soluções correspondentes aos tratamentos, controle (imersão em



**Figura 1.** Evolução da perda de massa fresca em melancias minimamente processadas submetidas a tratamento com cloreto de cálcio a 1% e armazenadas sob refrigeração ( $10,0 \pm 3,2^\circ\text{C}$  e 79% UR) (Loose of fresh mass of watermelon minimally processed, submitted to treatment with calcium chloride, 1% and stored under refrigeration ( $10,0 \pm 3,2^\circ\text{C}$  and 79% UR)). Piracicaba, ESALQ, 2005.

água) ou em solução de cloreto de cálcio a 1%, e em seguida foi drenado, por 3 min, e acondicionado em copos Galvanni<sup>a</sup> 50/35, de tereftalato de polietileno (PET) munidos de tampa e com capacidade para 450 mL. Colocou-se em cada copo, aproximadamente 150 g de pedaços, os quais foram armazenados a  $10,0 \pm 3,2^\circ\text{C}$  e 79% UR.

A cada dois dias, durante todo o período de armazenamento, amostras aleatórias eram avaliadas quanto à perda de massa fresca, mediante pesagem em balança analítica, o que permitiu expressar as variações médias em porcentagem; aparência através da atribuição de notas, onde: 1 (ótima) = aparência fresca e coloração natural, 2 (boa) = sinais de murchamento e/ou ressecamento e início de amolecimento e 3 (regular) = murchamento e/ou ressecamento, mudança na coloração e amolecimento); coloração interna, utilizando-se reflectômetro Minolta Chromameter CR 200b, que utiliza o sistema da CIE 1976 (Minolta Corp., 1994) permitindo determinar a luminosidade ( $L$ ), o ângulo de cor ( $h^\circ$ ) e a cromaticidade ( $C$ ); textura, em texturômetro "Texture Test System" mod. TP-1; pH, em potenciômetro (AOAC, 1992) e conteúdos de sólidos solúveis, acidez titulável (AOAC, 1992), ácido ascórbico (Strohecker & Henning, 1967) e de pectinas solúveis e totais, a partir da polpa triturada em

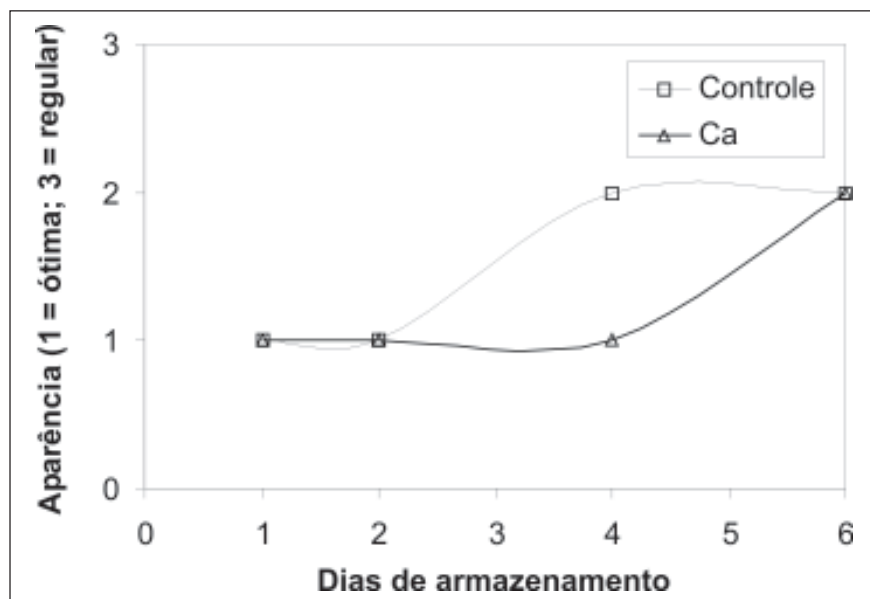
mixer Walita (McCready & McComb, 1952).

Na mesma ocasião, os materiais eram avaliados sensorialmente, quanto aos seus atributos de textura, sabor de fresco e impressão global, empregando escala hedônica de 9 pontos e 18 provadores não treinados, em cabines de laboratório (Meilgaard *et al.*, 1991).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, num esquema fatorial composto por dois fatores: tratamento (testemunha e cloreto de cálcio) e período de armazenamento (1; 2; 4 e 6 dias). Foram utilizadas três repetições, representadas por 3 unidades das embalagens contendo o produto minimamente processado, perfazendo um total de 30 embalagens.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fatores tratamento e tempo de armazenamento foram significativos para a variável perda de massa, com incremento linear nesta perda durante o período de armazenamento (Figura 1), com diferença entre os tratamentos. Esta perda de massa fresca ao longo do período de armazenamento tem sido atribuída à perda de umidade e de material de reserva pela transpiração e respiração, respectivamente (Carvalho & Lima,



**Figura 2.** Evolução da aparência em melancias minimamente processadas submetidas a tratamento com cloreto de cálcio a 1% e armazenadas sob refrigeração ( $10,0 \pm 3,2^\circ\text{C}$  e 79% UR) (appearance of watermelon minimally processed, submitted to treatment with calcium chloride, 1% and stored under refrigeration ( $10,0 \pm 3,2^\circ\text{C}$  and 79% UR)). Piracicaba, ESALQ, 2005.

2002). Além das perdas quantitativas, a perda de massa fresca também pode comprometer a aparência, a textura e a qualidade nutricional (Kader, 1992).

Os cubos tratados com cálcio apresentaram menor perda de massa em relação aos não tratados. De acordo com Peroni (2002), a aplicação de cálcio tem o intuito de retardar ou minimizar as mudanças que ocorrem durante o amadurecimento, resultando em menores perdas de massa, dada a diminuição da intensidade respiratória e transpiração. Neves *et al.* (2004) detectaram maiores porcentagens de perda de massa fresca em carambolas sem tratamento em comparação aos frutos imersos em soluções de cloreto de cálcio a 1%, 2% e 3%. Este comportamento foi atribuído à desestruturação dos tecidos, ocasionando a aceleração no processo de senescência, representado neste caso pela alta suscetibilidade dos tecidos à perda de umidade.

A deterioração na aparência dos materiais testados evoluiu de maneira similar (Figura 2). Os cubos tratados com cálcio apresentaram, ao longo do período de armazenamento, melhor manutenção da qualidade comercial, pois mantiveram a ótima aparência (nota 1), por 4 dias, enquanto Sargent (1999) com cubos de melancias, acondiciona-

dos em embalagens sob atmosfera modificada e armazenados a  $3^\circ\text{C}$ , verificaram que a aparência se manteve adequada por mais de 15 dias. A preservação do frescor é um fator de relevância, visto que 83% da decisão em adquirir ou rejeitar um produto é determinada pela aparência ou condição em que o produto se encontra (Kader, 2002).

A luminosidade (L) das melancias minimamente processadas tratadas e não com cloreto de cálcio permaneceu inalterada durante os 6 dias de armazenamento (Tabela 1). Peroni (2002) também não encontrou influência da aplicação de cloreto de cálcio nos valores de luminosidade de melões minimamente processados.

Os cubos tratados com cloreto de cálcio apresentaram valores médios do ângulo *hue* (cor) menores que o controle, mostrando que a aplicação de cálcio influenciou na cor, ou seja, os cubos tratados com cálcio apresentaram cor mais avermelhada. A cromaticidade não foi significativamente afetada pelo período de armazenamento, mas foram observadas diferenças entre os tratamentos, onde os cubos não tratados mostraram maior intensidade na cor que as melancias que receberam aplicação de cálcio (Tabela 1).

A coloração é o atributo mais importante no processo de escolha pelos consumidores (Chitarra & Chitarra, 2005) sendo a coloração interna utilizada para avaliar a qualidade comercial da melancia (Elmostrom & Davis, 1981; Brown & Summers, 1985).

Durante o armazenamento, não se observou perda da textura, encontrado para outras frutas, que tem sido atribuída à modificação nas estruturas e na composição da parede celular pela ação de enzimas (Chitarra, 1999). Apesar da textura não ter se modificado durante o armazenamento, os cubos tratados com cálcio apresentaram-se significativamente mais resistentes que o controle (Tabela 1). Os valores encontrados permitem afirmar que a aplicação de cálcio nas melancias minimamente processadas foi eficiente em manter a textura durante o período de armazenamento. Em cenouras 'Caropak' minimamente processadas armazenadas a  $10^\circ\text{C}$ , a aplicação de cloreto de cálcio promoveu a manutenção da textura das cenouras cortadas em retalhos (Izumi & Watada, 1994).

A aplicação de cloreto de cálcio e o período de armazenamento afetaram os valores de pH (Tabela 1), com os cubos tratados com cálcio apresentando os maiores valores. Este resultado concorda com o encontrado por Peroni (2002), que observou maiores valores deste parâmetro em melões minimamente processados, tratados com cloreto de cálcio. Ao longo do período de armazenamento verificou-se um decréscimo no pH, o que vem ao encontro do constatado por Sarzi (2002) em abacaxis minimamente processados.

A análise de variância mostrou interação significativa para os teores de sólidos solúveis a maior média foi detectada nos cubos não tratados com cálcio (Tabela 1). Tal comportamento pode ser explicado pelo fato de que, durante o experimento, os frutos-controle foram aqueles que perderam maior teor de umidade, desidratando-se parcialmente e aumentando assim a concentração do conteúdo celular. Observa-se também que, ao longo do período de armazenamento, houve tendência à redução, que pode ser devido ao aumento na intensidade dos processos fisiológi-

cos causados pelas injúrias e à perda de líquidos. Chitarra & Chitarra (2005) citam que o decréscimo dos teores de açúcares, em virtude do aumento do metabolismo, pode ser considerado um fator que atua negativamente na qualidade.

A concentração de ácidos orgânicos no produto minimamente processado de melancia, expressos como acidez titulável (AT), apresentou-se baixa. O fator cloreto de cálcio não mostrou efeito significativo neste conteúdo, mas o período de armazenamento aumentou-o de maneira expressiva. Observou-se ligeiro aumento nos valores de acidez titulável a partir do 4º dia de armazenamento (Tabela 1). Os ácidos orgânicos podem ser encontrados em frutas e hortaliças de forma natural ou acumulados, em consequência do processo de fermentação (Wiley, 1997). O aumento da acidez, observado no presente trabalho, pode estar associado ao processo fermentativo, conforme citado por Wiley (1997).

A relação entre os teores de sólidos solúveis e de acidez titulável (SS/AT) foi influenciada pela aplicação de cálcio e pelo período de armazenamento. O controle apresentou maior relação SS/AT (178,16) quando comparado com os cubos tratados com cálcio. Com o avanço dos dias, os produtos apresentaram menores valores, como consequência do aumento nos seus teores de acidez (Tabela 1). Peroni (2002) também observou incremento na acidez de melões minimamente processados, submetidos ao uso de cloreto de cálcio no decorrer do período experimental. O desequilíbrio entre os teores de açúcares e ácidos permite inferir que houve perda da qualidade organoléptica com o avanço dos dias de armazenamento.

Os resultados referentes aos teores de ácido ascórbico nos cubos de melancia indicam que o uso de cálcio e o período de armazenamento não influenciaram neste conteúdo, ou seja, todos os tratamentos se comportaram de forma equivalente (Tabela 1). Apesar do estresse causado pelas operações envolvidas no processamento, estas não foram suficientes para intensificar as perdas de vitamina C, as quais contribuem para a ocorrência de reações oxidativas, que causam escurecimento, descolora-

**Tabela 1.** Valores médios referentes às características físicas e químicas de melancias minimamente processadas submetidas ao tratamento com cloreto de cálcio e armazenadas sob refrigeração ( $10,0 \pm 3,2^\circ\text{C}$  e 79% UR) (Average values of the physical and chemical characteristics of watermelon minimally processed, submitted to treatment with calcium chloride and stored under refrigeration ( $10,0 \pm 3,2^\circ\text{C}$  e 79% UR)). Piracicaba, ESALQ, 2005.

Material variável	Controle	Cálcio	CV (%)	
L	44,31 a	42,47 a	17,44	
h	38,56 a	34,93 b	7,24	
C	28,95 a	26,22 b	15,59	
Textura	2,18 b	4,09 a	21,28	
pH	5,31 b	5,45 a	2,07	
SS	9,22 a	7,99 b	5,46	
AT	0,06 a	0,06 a	16,80	
SS/AT	178,16 a	136,69 b	17,35	
Vitamina C	11,84 a	11,40 a	26,14	
Pectina solúvel	197,08 a	106,16 b	12,07	
Pectina total	400,13 b	462,71 a	22,35	
Dias	1	2	4	6
L	46,92 a	43,18 a	39,83 a	43,65 a
h	37,85 a	36,19 a	36,40 a	36,54 a
C	28,49 a	27,76 a	26,56 a	27,54 a
Textura	3,33 a	3,22 a	2,91 a	3,09 a
pH	5,36 b	5,62 a	5,41 b	5,14 c
SS	8,23 b	9,20 a	8,73 ab	8,25 b
AT	0,05 b	0,04 b	0,07 a	0,09 a
SS/AT	182,20 b	224,14 a	125,99 c	97,37 d
Vitamina C	10,53 a	9,65 a	14,04 a	12,28 a
Pectina solúvel	133,19 bc	106,20 c	141,63 b	225,46 a
Pectina total	443,65 b	509,94 a	471,20 ab	456,44 ab

L = luminosidade; h° = ângulo de hue ou de cor; C = cromaticidade; Textura (N); SS (°Brix); AT (g ác. cítrico.100g<sup>-1</sup>); Vitamina C (mg ác. ascórbico.100g<sup>-1</sup>); Pectinas solúvel e total (mg ác. galacturônico.100g<sup>-1</sup>). Médias seguidas de pelo menos uma letra comum, nas linhas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05) (L=luminosity; h°=hue angle or of color; C=cromaticity; Texture (N); SS (°Brix); AT (g citric acid 100g<sup>-1</sup>); Vitamin C (mg ascorbic acid.100 g<sup>-1</sup>); soluble and total pectins (mg galacturonic acid.100 g<sup>-1</sup>) Means followed by the same letter in the line did not differ from each other, Tukey test, 5%).

**Tabela 2.** Valores médios referentes às características sensoriais de melancias minimamente processadas submetidas ao tratamento com cloreto de cálcio e armazenadas sob refrigeração ( $10,0 \pm 3,2^\circ\text{C}$  e 79% UR) (Average values of the sensorial characteristics of watermelon minimally processed, submitted to treatment with calcium chloride and stored under refrigeration ( $10,0 \pm 3,2^\circ\text{C}$  e 79% UR)). Piracicaba, ESALQ, 2005.

Tratamento	Textura	Sabor de fresco	Impressão global
Controle	5,87 b	5,72 a	5,91 a
Cálcio	6,78 a	5,24 a	5,72 a
Dias			
1	6,58 a	6,06 a	6,42 a
2	6,67 a	6,00 a	6,36 a
4	5,72 a	4,39 b	4,67 b
C.V. (%)	32,11	39,16	34,36

Textura (1: mole a 9: firme); Sabor de fresco (1: pouco a 9: muito); Impressão global (1: péssimo a 9: ótimo). Médias seguidas de pelo menos uma letra comum, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05) (Texture (1=soft to 9=firm); Taste of fres (1=little to 9=much); General appearance (1=very bad to 9=very good) Means followed by the same letter in the line did not differ from each other, Tukey test, 5%).

ção dos pigmentos endógenos, perdas ou mudanças no sabor, aroma e odor de produtos, além de alterações na textura e perda nutricional (Wiley, 1997). Lopes et al. (1994) observaram redução na concentração de ácido ascórbico durante o processamento e o armazenamento de mamão 'Papaya' minimamente processado e Sarzi (2002) para abacaxi 'Pérola' e mamão 'Formosa'.

As porcentagens de pectina solúvel e total sofreram influência da aplicação de cloreto de cálcio e do período de armazenamento (Tabela 1). Observou-se que os teores de pectina total foram estatisticamente mais elevados nos cubos tratados com cálcio e, com o armazenamento, houve ligeiro incremento neste teor. Carvalho & Lima (2002) não verificaram alterações expressivas neste parâmetro em kiwis minimamente processados, tratados com ácidos ascórbico e cítrico e cloreto de cálcio, diferindo dos resultados obtidos neste trabalho.

Quanto ao teor de pectina solúvel, houve efeito significativo para as variáveis estudadas (Tabela 1). Os cubos não tratados com cálcio apresentaram os maiores teores de pectina solúvel, indicando que estes se encontravam mais amolecidos em comparação com os submetidos ao cálcio, corroborando com os resultados de textura. Esta constatação está de acordo com Gonçalves (1998) que também observou menores teores de pectina solúvel em abacaxis tratados com cloreto de cálcio.

As avaliações sensoriais apresentaram efeito significativo somente da textura para os tratamentos (Tabela 2). Dentre os atributos de qualidade, a textura constitui um dos mais importantes, sendo um dos grandes desafios do processamento mínimo (Peroni, 2002). Os cubos tratados com cálcio foram os que apresentaram melhor textura, reforçando os resultados encontrados nas determinações físicas e químicas, ou seja, textura mais firme e menor teor de pectina solúvel (Tabela 1). Massantini & Kader (1995) também verificaram que o tratamento com cloreto de cálcio é bastante eficaz na manutenção da textura.

Houve efeito significativo do período de armazenamento sobre o sabor fresco da melancia minimamente processada (Tabela 2). As notas atribuídas às melancias nos dias 2 e 4 sempre foram in-

feriores às do primeiro dia de armazenamento. A impressão global confirmou o observado para o atributo sabor de fresco, indicando perda da qualidade sensorial. Os produtos armazenados até o 2º dia reuniram as melhores características organolépticas. Durigan & Sargent (1999) verificaram que é possível manter as características sensoriais de melão 'Cantaloupe' minimamente processado armazenado a 5°C, por até 7 dias.

No sexto dia de armazenamento, observou-se o estufamento das embalagens em todos os tratamentos. Este fato pode ser atribuído ao efeito da temperatura de armazenamento (10°C) que teria promovido um rápido incremento na concentração de CO<sub>2</sub> dentro das embalagens, em virtude do aumento da atividade metabólica e do crescimento microbiano, aliado ao pH próximo da neutralidade.

## REFERÊNCIAS

- AOAC 1992. *Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemists International*. Washington: AOAC. 1141p.
- BROWN AC; SUMMERS WL. 1985. Carbohydrate accumulation and color development in watermelon. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 110: 683-687.
- CANTWELL M. 2000. Preparation and quality of fresh-cut produce. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2. *Pa-lestras...* Viçosa: UFV. p. 156-182.
- CARVALHO AV; LIMA LCO. 2002. Qualidade de kiwis minimamente processados e submetidos a tratamento com ácido ascórbico, ácido cítrico e cloreto de cálcio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 37: 679-685.
- CHITARRA MIF. 1999. Alterações bioquímicas do tecido vegetal com o processamento mínimo. In: SEMINÁRIO SOBRE HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS, 9. *Pa-lestra...* Piracicaba: ESALQ-USP. 9p.
- CHITARRA MIF; CHITARRA, AB. 2005. *Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio*. Lavras: UFLA. 785p.
- DURIGAN JF; CASSARO KP. 2000. Hortaliças minimamente processadas. *Horticultura Brasileira* 18: 159-161.
- DURIGAN, JF; SARGENT, EA. 1999. Uso de melão cantaloupe na produção de produtos minimamente processados. *Alimentos e Nutrição* 10: 69-77.
- ELMOSTROM GW; DAVIS PL. 1981. Sugar in developing and mature fruits of several watermelon cultivars. *Journal of the American Society of Horticultural Science* 106: 330-333.
- FILGUEIRA FAR. 2000. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV. 402p.
- GONÇALVES NB. 1998. *Efeito da aplicação de cloreto de cálcio associado ao tratamento hidrotérmico sobre a composição química e suscetibilidade ao escurecimento interno do abacaxi cv. Smooth Cayenne*. Lavras: UFV. 101p (Tese mestrado).
- IZUMI H; WATADA AE. 1994. Calcium treatments affect storage quality of shredded carrots. *Journal of Food Science* 59: 106-109.
- KADER AA. 1992. *Postharvest technology of horticultural crops*. Davis: University of California. 296p.
- KADER AA. 2002. *Postharvest technology of horticultural crops*. Davis: University of California. 535p.
- LOPES-MALO A; PALOU E; WELTI J; CORTE P; ARGALIZ A. 1994. Shelf-stable high moisture papaya minimally processed by combined methods. *Food Research International* 27: 545-553.
- LUENGO RFA; PARMAGNANI RM; PARENTE MR; LIMA MFBF. 2000. *Tabela de composição nutricional das hortaliças*. Brasília: EMBRAPA Hortaliças. 4p.
- MASSANTINI R; KADER AA. 1995. Conservazione e mantenimento qualitativo delle fette di kiwi. *Industrie Alimentari* 34: 357-360.
- MCCREADY RM; MCCOMB EA. 1952. Extraction and determination of total pectin materials in fruits. *Analytical Chemistry* 24: 1586-1588.
- MEILGAARD M; CIVILLE GV; CARR BT. 1991. *Sensory evaluation techniques*. Florida: CRC Press. 354p.
- MENGEL K; KIRKBY E.A. 2000. *Principios de nutrición vegetal*. Switzerland: International Potash Institute. 692p.
- MINOLTA CORP. 1994. *Precise color communication: color control from feeling to instrumentation*. Ramsey: Minolta Corporation Instrument Systems Division. 49p.
- MORETTI CL. 2001. Processamento mínimo de hortaliças: Tendências e desafios. *Horticultura Brasileira* 19: 172.
- NEVES LC; BENDER RJ; ROMBALDI CV; VIEITIS RL. 2004. Qualidade de carambolas azedas cv. Golden Star tratadas com CaCl<sub>2</sub> por imersão e armazenadas sob refrigeração. *Revista Brasileira de Fruticultura* 26: 32-35.
- PERONI KMC. 2002. *Influência do CaCl<sub>2</sub> sobre a vida de prateleira de melão 'Amarelo' minimamente processado*. Lavras: UFLA. 86p (Tese mestrado).
- PRATELLA GC. 2003. Note di biopatologia e tecnica di conservazione trasporto dei frutti: l'effetto del calcio in post-raccolta. *Rivista di Frutticoltura* 6: 70-71.
- SARGENT SA. 1999. Fresh-cut watermelon. Maintaining quality from processor to supermarket. *Citrus and Vegetable Magazine* 63: 24-25.
- SARZI B. 2002. *Conservação de abacaxi e mamão minimamente processados: associação entre o preparo, a embalagem e a temperatura de armazenamento*. Jaboticabal: UNESP. 100p (Tese mestrado).
- SOLIVA-FORTUNY RC; MARTIN-BELLOSO O. 2003. New advances in extending the shelf-life of fresh-cut fruits: a review. *Trends in Food Science & Technology* 14: 341-353.
- STROHECKER R; HENNING HM. 1967. *Análisis de vitaminas: métodos comprobados*. Madrid: Paz Montalvo. 428p.
- WILEY RC. 1997. *Frutas y Hortalizas Mínimamente Procesadas y Refrigeradas*. Zaragoza: Acibria. 362p.