



## QUALIDADE DE CAQUI MINIMAMENTE PROCESSADO ASSOCIADO AO REVESTIMENTO COM FILMES COMESTÍVEIS

**D. G. C. Freitas<sup>1</sup>, A. C. V. Neves Junior<sup>2</sup>, A. G. Soares<sup>1</sup>, M. J. O. Fonseca<sup>1</sup>, R. C. C. Coneglian<sup>2</sup>, A. F. M. Miranda<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas 29501, CEP: 23020-470, Rio de Janeiro – RJ, Brasil; <sup>2</sup> Universidade Federal RuralRJ / Depto. Fitotecnia, BR-465, Km 7, CEP: 23890-000, Seropédica – RJ, Brasil; <sup>3</sup> Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro – RJ, Brasil  
daniela@ctaa.embrapa.br

### RESUMO

Produtos minimamente processados são seguros, convenientes e agregam valor aos produtos frescos. Porém, apresentam uma vida útil curta. Foi avaliada a qualidade do caqui 'Mikado' minimamente processado armazenado a 5°C ( $\pm 2^\circ\text{C}$ ), durante 10 dias, com e sem revestimentos. Os frutos foram selecionados, limpos e tratados com vapor de álcool 70% (7,00 mL álcool.Kg<sup>-1</sup> de frutas) por 70 horas para a redução da adstringência. Após o processamento, os frutos foram submetidos aos seguintes tratamentos: T1 - controle, T2 - revestimento de fécula de mandioca, T3 - cobertura de carboxi metilcelulose (CMC). As amostras foram avaliadas através de determinação de vitamina C, análise sensorial e microbiológica. A utilização do CMC como revestimento apresentou bons resultados, sobretudo na aparência do produto. Todos os tratamentos foram considerados microbiologicamente seguros, proporcionando vida útil de 10 dias ao caqui minimamente processado.

**Palavras-chave:** caqui, processamento mínimo, destanização, filme comestível.

### INTRODUÇÃO

A produção de frutos e hortaliças minimamente processados vem experimentando crescimento relevante nos últimos anos, em razão de acentuadas mudanças no estilo de vida do consumidor, como busca de conveniência, conscientização da necessidade de uma dieta alimentar saudável e que atenda às exigências de segurança alimentar.

No processamento mínimo, há uma série de cuidados para que os produtos minimamente processados apresentem frescor, sejam seguros e tenham vida útil comercialmente viável. Devido ao seu metabolismo mais ativo, os produtos minimamente processados possuem uma menor vida útil que os íntegros.

A aplicação de filmes comestíveis ou revestimentos em produtos minimamente processados podem “otimizar” trocas gasosas entre o produto e ambiente e, assim, aumentar a vida útil dos mesmos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de caqui minimamente processado associado ao revestimento com filmes comestíveis, por meio da análise dos teores de vitamina C, da avaliação sensorial e microbiológica aos 3, 7 e 10 dias sob refrigeração.

## MATERIAL E MÉTODOS

### **Colheita e destanização**

O caqui foi colhido no distrito de D. Mariana, município de Sumidouro – RJ, e transportados para a Embrapa Agroindústria de Alimentos. Após seleção, os frutos foram dispostos em caixas plásticas, as quais foram acondicionadas em isopor de 116,29L para o processo de destanização. A destanização se deu através da pulverização de álcool 70% em concentração de 7,00mL álcool.Kg<sup>-1</sup> de fruto nas paredes do isopor, o qual permaneceu lacrado com plástico de PVC por 70 horas (Shimizu et al., 2002).

### **Processamento mínimo**

Os frutos foram imersos em solução clorada de 150mg/L durante 20 minutos, em temperatura de 5°C, e submetidos a cortes perpendiculares no sentido longitudinal para a remoção dos cálices e formação de oito fatias. Após a etapa de corte os frutos foram novamente sanitizados com solução clorada de 20mg/L durante cinco minutos em temperatura de 5°C.

### **Aplicação dos revestimentos**

Os tratamentos foram aplicados por imersão dos frutos em soluções filmogênicas por um período de 1 minuto. Aplicaram-se duas soluções e um controle, sendo T1- tratamento controle; T2- solução de amido de mandioca (3,5% de amido de mandioca; 1% de glicerol; 5% de PEG 400); T3- solução de carboximetil celulose (1% de CMC; 0,25% de ácido cítrico; 5% de PEG 400). Foi utilizado um túnel de ar para remover o excesso de umidade.

### **Avaliação da qualidade durante o armazenamento**

O armazenamento se deu em câmara de refrigeração a 5°C (±2°C) sem controle de umidade. As análises realizadas foram: determinação de vitamina C em aparelho RQflex plus 10 da Merck, por espectroscopia; e contagem de *Salmonella* sp. e coliformes a 45°C segundo metodologia da APHA (2001).

A avaliação sensorial foi realizada utilizando o teste de comparação múltipla, segundo Modesta (1994) por uma equipe de 12 provadores selecionados. Os provadores receberam as amostras acompanhadas de uma referencia (R), constituída pelo tratamento controle, e assinalaram o grau de diferença da amostra com relação à R, de acordo com uma escala de categorias que variou de 1 – extremamente menos que R a 9 – extremamente mais que R. A coleta dos dados foi realizada pelo software FIZZ (Dijon, Versão 2,10), sendo esta avaliação feita em duplicata.

Os resultados foram interpretados por análise de variância (ANOVA) e teste de Fisher (LSD) para verificar as diferenças entre as médias ao nível de 1% e 5% de probabilidade. Para os dados da avaliação sensorial utilizou-se o teste de Dunnett.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os revestimentos comestíveis não foram adequados para garantir uma manutenção da concentração de ácido ascórbico (vitamina C) na polpa dos frutos minimamente processados (Tabela 1).



**Tabela 1.** Teores médios (mg/L) de ácido ascórbico (vitamina C) em caqui ‘Mikado’ minimamente processado ao longo do armazenamento a 5°C

Dias	Controle (T1)	Amido (T2)	CMC (T3)
3	272 <sup>Aa</sup>	263 <sup>Aa</sup>	260 <sup>Aa</sup>
7	202 <sup>Ab</sup>	135 <sup>Bb</sup>	138 <sup>Bc</sup>
10	160 <sup>Ac</sup>	156 <sup>Ab</sup>	179 <sup>Ab</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha não diferem entre os tratamentos pelo teste de Fisher (LSD) a 5%;

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre os tempos de armazenamento pelo teste de Fisher (LSD) a 5%.

A análise sensorial demonstrou que não houve variação significativa para os atributos “cor verde da casca”, “cor amarela da polpa”, “firmeza”, “suculência”, “sabor característico de caqui”, “gosto doce”, “gosto salgado” e “adstringência”, segundo o teste de Dunnett. Foi encontrada variação significativa aos 10 dias de armazenamento para a “cor amarela da casca” nos frutos do tratamento com CMC (T3), a qual foi classificada como “moderadamente menos amarela” que o controle (Tabela 2).

**Tabela 2.** “Cor amarela da casca” em caqui ‘Mikado’ minimamente processado ao longo do armazenamento a 5°C

Dias	Controle (T1)	Amido (T2)	CMC (T3)
3	6,81 <sup>A</sup>	6,06 <sup>A</sup>	7,19 <sup>A</sup>
7	6,33 <sup>A</sup>	5,50 <sup>A</sup>	5,00 <sup>A</sup>
10	4,83 <sup>A</sup>	5,00 <sup>A</sup>	3,67 <sup>B</sup>

Médias seguidas letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Dunnett a 5%.

\*Notas atribuídas em escala estruturada variando de 1 - extremamente menos que R; 5-igual a R; a 9-extremamente mais que R.

A aparência foi mais afetada quanto à “presença de manchas marrons na polpa” nos frutos do tratamento T3 (Tabela 3). Aos dias 3 e 7 de armazenamento foram classificados como “*moderadamente menos manchado*” do que o controle, e “*ligeiramente menos manchado*” aos 10 dias de armazenamento. Segundo Silva *et al.* (2009), a manutenção da cor nos vegetais minimamente processados representa aspecto crítico em razão do escurecimento enzimático que inicia-se com a oxidação de compostos fenólicos em resposta a injúrias físicas e fisiológicas.

**Tabela 3.** “Presença de manchas marrons na polpa” em caqui ‘Mikado’ minimamente processado ao longo do armazenamento a 5°C.

Dias	Controle (T1)	Amido (T2)	CMC (T3)
3	5,69 <sup>A</sup>	4,94 <sup>A</sup>	3,00 <sup>B</sup>
7	5,08 <sup>A</sup>	5,25 <sup>A</sup>	3,42 <sup>B</sup>
10	5,50 <sup>A</sup>	5,33 <sup>A</sup>	4,00 <sup>B</sup>

Médias seguidas letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Dunnett a 5%.

\*Notas atribuídas em escala estruturada variando de 1 - extremamente menos que R; 5-igual a R; a 9-extremamente mais que R.



Os resultados da avaliação microbiológica foram de acordo com a RDC nº12 da ANVISA (2001), que estabelece o máximo de  $5 \times 10^2$  NMP de coliformes a 45°C e ausência de *Salmonella* em 25g para frutas frescas, in natura, preparadas (descascadas, selecionadas ou fracionadas), sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto.

## CONCLUSÃO

A utilização do CMC como revestimento comestível no caqui minimamente processado apresentou bons resultados, sobretudo na aparência do produto. Devido às perdas de vitamina C, a realização de análises de caracterização das propriedades de barreira do filme formado poderia direcionar ajustes na sua formulação.

Os resultados obtidos demonstram alternativa interessante de agregação valor ao caqui 'Mikado', pois o proporcionou vida útil de 10 dias ao produto minimamente processado.

## REFERÊNCIAS

APHA – American public Helth Association. **Compedium of Methods for the Microbiological Examination of foods**. Edited by: Frances Pouch Pouch Downes Keith Ito, 2001.

MODESTA, R.C.D. **Manual de análise sensorial de alimentos e bebidas: prática**. Embrapa – CTAA, t.3, p.78, 1994.

SILVA, M.V.; ROSA, C.I.L.F.; VILAS BOAS, E.V.B. Conceitos e métodos de controle do escurecimento enzimático no processamento mínimo de frutas e hortaliças. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v.27, n.1, p.83-96, jan.-jun., 2009.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. RDC nº12 de Janeiro de 2001. Disponível em:<[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm)> Acesso em 10 Jul 2009.

SHIMIZU, M.K.; CONEGLIAN, R.C.C; BUSQUET, R.N.B; CASTRICINI, A. Avaliação do efeito de diferentes concentrações de álcool na destanização e amadurecimento de caqui. **Agronomia**, v.36, n. ½, p.11-16, 2002.