

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CARAMBOLA (*Averrhoa carambola* L.) MINIMAMENTE PROCESSADA: BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO DE REVESTIMENTOS COMESTÍVEIS

Tatiana Martins Rocha^{1*}; Murillo Freire Júnior²; Armando U. O. Sabaa-Srur¹; Celina Mara Soares²

¹Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Seropédica - RJ – (UFRRJ), Brasil. Email: tati21.mr@gmail.com;

²Embrapa Agroindústria de Alimentos - CTAA - Av. das Américas, 29501 – Guaratiba – Rio de Janeiro, RJ.

Introdução

O consumo de frutas e verduras minimamente processadas (MP) tem crescido, principalmente pela facilidade de comprar e consumir produtos prontos para consumo, isto é, selecionados, lavados, higienizados e embalados. Porém, a redução da vida útil advinda de alterações microbiológicas é um fator limitante (PINHEIRO *et al.*, 2005).

A qualidade microbiológica dos alimentos minimamente processados está relacionada à presença de microrganismos deteriorantes que irão influenciar nas alterações sensoriais do produto durante sua vida útil, contudo, a maior preocupação está relacionada a sua segurança (VANETTI, 2004).

O uso dos revestimentos comestíveis tem sido empregado para manter a qualidade e estender a vida útil de alguns produtos MP, por exercer ação antimicrobiana (THOMPSON, 2003).

Diante do exposto faz-se importante o estudo da utilização de revestimentos comestíveis sobre a qualidade microbiológica dos MPs, fator que entre outros, define a vida útil de frutas processadas. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar a presença de microrganismos deteriorantes e patogênicos em carambolas MP e acompanhar os efeitos do revestimento comestível a base de alginato de sódio e quitosana.

Material e Métodos

As carambolas, adquiridas na Central de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro (CEASA/RJ) em março de 2010, foram selecionadas, se excluíram as frutas com injúrias ou imperfeições e escolhidas as que se apresentavam no estágio 3 de maturação (50 a 75% da casca amarelada), lavadas e sanitizada com solução clorada de 150 ppm de cloro ativo por 15 minutos. Para o processamento mínimo as extremidades foram removidas, a fruta

cortada com ± 1 cm de espessura e estas fatias mergulhadas em solução clorada de 5 ppm à 5°C; após escoamento do excesso de líquido, foram imersas durante um minuto em solução filmogênica, drenadas em peneiras, acondicionadas em bandejas rígidas de polietileno tereftalato com aproximadamente 100g de peso líquido; identificadas e armazenadas em câmara tipo B.O.D. à 9°C \pm 1°C por até seis dias. No grupo controle, as amostras foram imersas em água destilada em substituição a solução filmogênica.

No dia anterior ao processamento foram preparadas as soluções de revestimentos comestíveis a base de quitosana (0,75% de quitosana, 0,75% ácido cítrico e 0,25% ácido ascórbico) e alginato de sódio (0,5% alginato de sódio, 0,1% lactato de cálcio), sendo armazenadas a temperatura de 6°C e aquecidas a temperatura de 20°C para sua aplicação. Para a avaliação microbiológica foi realizada contagem padrão de aeróbios psicotróficos (UFC.g⁻¹), fungos filamentosos e leveduras (UFC.g⁻¹), *Salmonella* sp. (ausência em 25g) e coliformes a 45 (NMP.g⁻¹), segundo metodologia descrita por Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (2001). As contagens foram realizadas nos tempos 0 e 6 dias, com exceção da análise de *Salmonella* sp. realizada no primeiro dia.

Resultados e Discussão

Para a discussão dos resultados tomou-se como base a Resolução RDC N°12, de 2 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde, que estabelece os padrões microbiológicos sanitários para alimentos. Como não existem padrões específicos para os frutos minimamente processados, inserimos no grupo de alimentos designados como: "frutas frescas, in natura, preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas), sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto", que apresenta tolerância máxima (Tabela 1) somente para coliformes a 45°C e *Salmonella* sp. Quanto a bolores e leveduras, a legislação atual não estabelece nenhum tipo de exigência (BRASIL, 2001).

Como relatado por Caruso e Camargo (1984), alimentos com contagens microbianas acima de 10⁶ UFC.g⁻¹ podem ser impróprios para o consumo humano, devido à perda de valor nutricional, alterações sensoriais, riscos de deterioração e toxinfecções. Assim, mesmo não sendo fator de empecilho pela legislação, a presença desses microrganismos nessas concentrações são determinantes para a baixa qualidade no alimento.

De acordo com a "International Commission on Microbiological Specifications for Foods – ICMSF" (1978), a presença de coliformes em alimentos indica manipulação inadequada durante o processamento, uso de equipamentos em más condições sanitárias ou ainda utilização de matéria-prima contaminada.

Apesar dos resultados (Tabela 1) se encontrarem dentro das normas brasileiras estabelecidas pela ANVISA, a presença de coliformes a 45°C no tratamento de alginato de

sódio pode ter ocorrido pela contaminação através desse filme, justificando o resultado divergente dos demais tratamentos, quitosana e controle, que passaram pelas mesmas etapas do processamento mínimo. Acredita-se, com isso, que a presença de coliformes não esteja relacionada a falta de boas práticas no processamento mínimo ou mesmo más condições higiênicas do local e utensílios utilizados.

Tabela 1. Contagem total de bolores e leveduras, microrganismos psicrotróficos, coliformes a 45°C e *Salmonella* sp. em carambola minimamente processada armazenada a 9°C

Análises	Tempo (dias)	Legislação ¹	Controle	Alginato	Quitosana
Coliformes a 45° C (NMP/g)	0		<3	16	<3
	6	<5x10 ²	<3	2,1x10 ²	<3
Contagem de Fungos Filamentosos e Leveduras (UFC/g)	0		8,0x10 ²	3,5x10 ²	<1,0x10 ¹
	6	-----	1,1x10 ⁴	3,9x10 ³	6,1x10 ³
Contagem Padrão em Placas de Aeróbios Psicrotróficos (UFC/g)	0		1,0x10 ²	3,5x10 ²	6,0x10 ²
	6	-----	>2,5x10 ⁶	>2,5x10 ⁵	>2,5x10 ⁶
<i>Salmonella</i> sp. (ausência em 25g)	0	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

¹Resolução RDC 12 de 02/01/2001 - ANVISA

A contagem de fungos e leveduras no final do experimento, quando comparados os tratamentos com o grupo controle, não evidenciou benefícios com a aplicação dos revestimentos. A quitosana, reconhecida pela sua característica de controlar o crescimento de microrganismos deteriorantes e patogênicos, apresentou ação antifúngica em morangos frescos (PARK *et al.*, 2005), resultado diferente do encontrado neste trabalho. Pode ter sido utilizada no nosso estudo uma baixa concentração, sendo recomenda concentrações superiores à 0,5% para benefícios contra fungos e leveduras.

Quanto às análises para contagem padrão de aeróbios psicrotróficos nota-se o crescente aumento entre o dia do processamento e o sexto dia de armazenamento, não sendo observando qualquer barreira que pudesse frear seu crescimento em qualquer dos tratamentos. Possivelmente, pelos valores alcançados serem superiores ou próximos a 10⁶ UFC.g⁻¹, a qualidade sensorial do produto pode ter sofridos danos consideráveis e relevante, levando a estimar que a vida útil do produto seja inferior ao sexto dia de armazenamento.

A ausência de *Salmonella* sp. no primeiro dia de análise, mostra que se encontram em conformidade com a legislação vigente. Além disso, a própria condição fisiológica da carambola contribuir para o não desenvolvimento desse patógeno, pois segundo Nguyen-

The & Carlin (1994) o pH ácido desse fruto, aliado a uma estocagem sob refrigeração, restringe o seu desenvolvimento.

Conclusões

A utilização de filme comestível, nas concentrações utilizadas, de alginato de sódio e quitosana não foi suficiente para evitar o crescimento dos microrganismos pesquisados. Cuidados na preparação dos revestimentos são de grande importância, uma vez que mostrou ser uma possível fonte de contaminação. As elevadas contagens de bolores e leveduras e bactérias aeróbias psicrotólicas encontradas indicam que a vida útil do produto é inferior ao sexto dia de armazenamento, porém análises sensoriais e físico-químicas são necessárias.

Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001: Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 10 jan 2001.
- CARUSO, J.G.B; CAMARGO, R. Microbiologia de Alimentos. In: CAMARGO, R. (Ed.). **Tecnologia dos produtos agropecuários-alimentos**. São Paulo: Nobel, p. 35-49, 1984.
- International Commission on Microbiological Specification for Food. **Microorganisms in foods**. 2ª ed., Toronto: University of Toronto Press. v.1, 434p. 1978.
- NGUYEN-THE, C; CARLIN, F. The Microbiology of minimally processed fresh fruits and vegetables. **Critical Reviews Food Science Nutrition**, Boca Raton, v.34, n.4, p.371- 401, 1994.
- PARK, H.J. Edible coatings for fruit. In: Jongen W, (Ed.). **Fruit and vegetable processing**. Boca Raton, Fla.: CRC Press LLC., 2005.
- PINHEIRO, N.M. de S.; FIGUEIREDO, E.A.T.; FIGUEIREDO, R.W.; et al. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Revista Brasileira de Fruticultura**. vol.27, n.1, p. 153-156, 2005.
- THOMPSON, A. K. Preharvest factors on postharvest life. In: _____. **Fruit and vegetables**. Ames, Iowa: Blackwell Publishing Ltd. 1. ed., p. 1-8, 2003.
- VANETTI, M.C.D. Segurança microbiológica em produtos minimamente processados. In: **Encontro Nacional Sobre Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças**, Viçosa- MG. p.30-32, 2004.