



## USO DE QUITOSANA COMO FILME MICROBIOLÓGICO PARA O AUMENTO DA VIDA ÚTIL DE MAMÕES PAPAIA

**DOTTO, Guilherme L.<sup>1</sup>; GREVINELI, Andrea C.<sup>1</sup>; OLIVEIRA, André<sup>1</sup>; PONS, Gabriel<sup>1</sup>; PINTO, Luiz A.A.<sup>2</sup>.**

*Escola de Química e Alimentos – Núcleo de Engenharia de Alimentos –  
<sup>1,2</sup> Laboratório de Operações Unitárias  
Universidade Federal do Rio Grande, Caixa Postal 474, Rio Grande – RS  
guilherme\_dotto@yahoo.com.br*

### 1. INTRODUÇÃO

A quitosana é um copolímero de (1-4)-L-amino-2-deoxi- $\beta$ -D-glucona (D-glucosamina), forma desacetilada da quitina, que é um dos mais extensos polissacarídeos em biomassa, podendo ser obtida a partir de carapaças de crustáceos, como camarão, caranguejo e lagosta (SYNOWIECKI e KHATEEB, 2003). Oriunda do processo de desacetilação da quitina, a quitosana, é muito mais atrativa por conter um grupo amina, que propicia a modificação química da estrutura polimérica original (AIROLDI, 2008).

Dentre as diversas aplicações da quitosana pode-se citar a floculação e coagulação no processamento de alimentos; recuperação de íons de metais pesados no tratamento de efluentes; cosméticos; aplicações biotecnológicas e biomédicas. (KUMAR, 2000).

Devido à sua habilidade de formar um filme semipermeável, muitos estudos vêm sendo desenvolvidos neste sentido para o aumento da vida útil pós-colheita de frutas e hortaliças (CAMILI, 2007). Neste contexto, pode modificar a atmosfera ao redor do produto e diminuir as perdas por transpiração e desidratação dos frutos, além de atrasar o amadurecimento e o escurecimento enzimático de alguns frutos e também possui ação antifúngica e antibacteriana (PEN e JIANG, 2003).

O mamão é um fruto frágil, perecível, muito apreciado mundialmente. Para que a qualidade do mamão se mantenha da colheita até os consumidores, são necessárias diferentes técnicas de conservação (PIMENTEL e WALDER, 2004).

Deste modo o objetivo deste trabalho é o uso de filmes de quitosana para o recobrimento de mamões papaia (*Carica papaya L.*) a fim de aumentar a vida útil dos frutos, avaliando a contagem total de mesófilos, e a contagem de bolores e leveduras.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A quitosana utilizada para a confecção dos filmes foi obtida conforme o procedimento descrito por Weska, 2007, e seca em leito de jorro. A quitosana possuiu grau de desacetilação 86% e massa molecular 150 kDa.

Os filmes foram preparados por dissolução da quitosana sob agitação moderada em ácido acético (0,5M) até equilíbrio em pH próximo a 3, para solução com concentração de quitosana de 5 g/L, até a homogeneização completa das soluções. O processo foi realizado sob temperatura ambiente. Frutos comerciais de mamão papaia (*Carica papaya L.*) foram mergulhados, separadamente, na solução filmogênica com a ajuda de um suporte metálico. Após o escoamento do excesso, foram deixadas secar em condições ambientes. A cura (polimerização) do filme se deu espontaneamente como consequência da evaporação do solvente. Logo em seguida os frutos foram armazenados em temperatura ambiente, por um período de 15 dias, onde foram retiradas amostras a cada 5 dias. Os frutos sem revestimento foram armazenados sob as mesmas condições pelo mesmo período de 15 dias e as amostras igualmente retiradas a cada 5 dias.

A avaliação da microbiota presente nos mamões envoltos com o revestimento filmogênico e sem o revestimento foi baseada na enumeração padrão de aeróbios mesófilos, em Agar para contagem padrão-PCA (Plate Count Agar); e de bolores e leveduras, em ágar batata dextrose-BDA (Potato Dextrose Agar) (ASSIS e ALVES, 2002).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados da contaminação dos mamões referentes a bolores e leveduras e microrganismos mesófilos aeróbios para os frutos com e sem filme durante os 15 dias de armazenamento. Neste período a temperatura ambiente foi de  $18\pm 2^{\circ}\text{C}$  e a umidade relativa do ar ficou entre 58,9 e 81,7%. Para garantir o mesmo grau de maturação dos frutos foi medido o pH de todos os mamões analisados e este se manteve constante entre 5,32 e 5,70.

**Tabela 1:** Contaminação ao longo do tempo para os frutos com e sem filme.

Dia	Bolores e leveduras (UFC/g)		Mesófilos (UFC/g)	
	Com filme	Sem filme	Com filme	Sem filme
0	.....	$4 \times 10^2$	.....	$4 \times 10^4$
5	$2 \times 10^3$	$9,8 \times 10^3$	$1 \times 10^5$	$1,6 \times 10^5$
10	$1,2 \times 10^4$	$5 \times 10^4$	$1,6 \times 10^5$	$2,8 \times 10^5$
15	$2,2 \times 10^5$	$6,2 \times 10^5$	$4,2 \times 10^5$	$8 \times 10^5$

Podemos observar pela Tabela 1 que os filmes alimentícios retardaram a contaminação, ao longo do tempo tanto de bolores e leveduras quanto de microrganismos mesófilos. Até o quinto dia os filmes retardaram a contaminação de bolores e leveduras em quase 5 vezes, e a de mesófilos em 60%. No décimo dia

também houve uma diferença de quase 5 vezes na contaminação de bolores e leveduras quando comparados os frutos com e sem filme, e em relação aos mesófilos o filme diminuiu em quase 60% a carga microbiana. O mesmo comportamento foi observado no décimo quinto dia.

A ação antifúngica e antibacteriana de filmes de quitosanas já foi constatada por diversos autores (BAUTISTA-BAÑOS, *et al* 2003, EL GHAOUTH, *et al*, 1991, ROMANAZZI *et al*, 2003). Camili *et al*, (2007) que utilizou filmes de quitosana no recobrimento de uva "Itália" verificou que este suprimiu o crescimento de *Botrytis cinérea*, o mofo cinzento. Assis e Alves (2003) verificaram ação antifúngica de um filme de quitosana no recobrimento de maçãs.

No caso do mamão os principais responsáveis pela sua degradação são agentes exógenos, e de uma forma menos pronunciada agentes endógenos. Em relação aos agentes exógenos o filme de quitosana atua como um invólucro protetor, sendo barreira de umidade e oxigênio, protegendo o fruto contra agressões externas através da indução a síntese de quitinase (CRAVEIRO, *et al*, 1999) deste modo atua inibindo os microrganismos em questão, diminuindo a capacidade respiratória do fruto. Do ponto de vista dos agentes endógenos, modifica a atmosfera interna do produto de modo a retardar o amadurecimento, e conseqüentemente reduzindo o escurecimento enzimático (ASSIS e ALVES, 2002), fazendo com que a vida útil aumente, além disso, a quitosana pode ligar-se ao DNA e a inibição da síntese de mRNA ocorrer via penetração do produto no núcleo do microrganismo, interferindo também com a síntese de proteínas (SHAHIDI *et al*, 1999). A quitosana também pode provocar vacuolização até completa desintegração do protoplasma em fungos (EL GHAOUTH, *et al*, 1991).

A Figura 1 apresenta os frutos após dez dias de armazenamento, sendo que no décimo quinto dia tanto a fruta com filme como a fruta sem filme não foram passíveis de consumo.



**Figura 1:** Mamão com e sem filme após o décimo dia de estocagem.

Como podemos ver na Figura 1 a diferença dos frutos é visual, sendo que o mamão com filme poderia ser consumido após dez dias de armazenamento enquanto que o sem filme já estava excessivamente degradado após 4 dias de armazenamento, logo, podemos dizer que o filme de quitosana aumentou em 6 dias a vida útil dos mamões.

#### **4. CONCLUSÕES**

A quitosana é uma alternativa viável para ser aplicada no recobrimento de mamões papaia, sendo que esta reduziu em até 5 vezes a contaminação de bolores e leveduras e em 60% a contaminação de mesófilos, e conseqüentemente

aumentou a vida útil dos mamões em 6 dias.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIROLDI, C. **A relevante potencialidade dos centros básicos nitrogenados disponíveis em polímeros inorgânicos e biopolímeros na remoção catiônica** *Quim. Nova*, Vol. 31, No. 1, 144-153, 2008.

ASSIS, O.B.G.;ALVES,H.C. **Metodologia Mínima para a Produção de Filmes Comestíveis de Quitosana e Avaliação Preliminar de seu Uso como Revestimento Protetor em Maças Cortadas**. comunicado técnico 49, Ministério da Agricultura,Pecuária e Abastecimento, ISSN 1517-4786, São Carlos, SP , 2002.

BAUTISTA-BAÑOS, S. et al. **Effects of chitosan and plant extracts on growth of *Colletotrichum gloeosporioides*, anthracnose levels and quality of papaya fruit**. *Crop Protection*, Oxford, v.22, n. 9, p. 1087-1092, 2003.

CAMILI, E. C.; BENATO, E. A.; PASCHOLATI, S. F.; CIA, P. **Avaliação de quitosana, aplicada em pós-colheita, na proteção de uva 'Itália' contra *Botrytis cinerea***. *Summa Phytopathologica*, v.33, p.3, p.215-221, 2007.

CRAVEIRO,A .A.; CRAVEIRO, A. C & QUEIROZ, D. C. **Quitosana: a Fibra do Futuro**. **Parque de Desenvolvimento Tecnológico – PADETEC**, Fortaleza, CE, 1999.

EL GHAOUTH, A. et al. **Chitosan coating effect on storability and quality of fresh strawberries**. *Journal of Food Science*, Chicago,v. 56, n. 6, p. 1618-1620, 1991.

PEN, L. T.; JIANG, Y. M. **Effects of chitosan coating on shelf life and quality of fresh-cut Chinese water chestnut**. *Lebensmittel, Wissenschaft und Technologie*, San Diego, v. 36, n. 3, p. 359-364, 2003.

PIMENTEL, R. M.; WALDER, J.M. **Gamma radiation in papaya harvested three stages of maturation**. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)*, v.61, n.2, p.146-150, Mar./Apr. 2004.

RAVI KUMAR, M. N. V. **Reactive e functional polymers** 46 (2000) 1-27

ROMANAZZI, G.; NIGRO, F.; IPPOLITO, A. **Short hypobaric treatments potentiate the effect of chitosan reducing storage decay of sweet cherries**. *Postharvest Biology and Technology*Amsterdam, v. 29, n. 1, p. 73-80, 2003.

SHAHIDI, F.; ARACHCHI, J. K. V.; JEON, Y. **Food applications of chitin and chitosans**. *Trends in Food Science & Technology*, London, v. 10, n. 2, p. 37-51, 1999.

SYNOWIECKI, J.; KHATEEB, N.A.A. **Production, Properties, and Some New Applications of Chitin and Its Derivatives**, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 43(2): 142-171, 2003.

WESKA, R. F., MOURA, J. M., BATISTA, L. M., RIZZI, J.; PINTO, L. A. A. **Optimization of deacetylation in the production of chitosan from shrimp wastes: Use of response surface methodology.** Journal of Food Engineering, v. 80, p.749-753, 2007.