

## INFLUÊNCIA DA MASSA MOLAR DA QUITOSANA NA PRODUÇÃO DE FILMES BIOPOLIMÉRICOS

**FARIAS, Bruna Silva de<sup>1</sup>; RODRIGUÊS, Denys Alberto da Silva<sup>2</sup>; MOURA, Jaqueline Motta de<sup>3</sup>; MOURA, Catarina Motta de<sup>4</sup>; PINTO, Luiz Antonio de Almeida<sup>2</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup>Universidade Federal do Rio Grande, <sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Bioquímica; <sup>2</sup>Graduando em Química Bacharelado; <sup>3</sup>Mestranda em Química Tecnológica e Ambiental; <sup>4,5</sup>Escola de Química e Alimentos. brunafarias@furg.br

### 1 INTRODUÇÃO

Filmes comestíveis com propriedades funcionais tem recebido crescente atenção por parte de pesquisadores e da indústria, devido as suas inúmeras vantagens em relação aos filmes não biodegradáveis, ou de degradação muito lenta (Srinivasa *et al.*, 2007). Estes filmes ou revestimentos têm sido definidos como aqueles que podem ser preparados sobre o material ou colocado sobre ele, podendo ser ingerido juntamente com o alimento (Bravin *et al.*, 2006). Além de atuar como barreira protetora a gases, os filmes comestíveis podem ser utilizados como transportadores de compostos bioativos, aumentando assim as propriedades funcionais do produto alimentar, promovendo benefícios à saúde (Bourbon *et al.*, 2011).

A quitosana é um polissacarídeo natural policatiônico derivado da quitina, que é encontrada em carapaças de crustáceos e parede celular de fungos. A quitosana possui atividade antimicrobiana, antifúngica, antibactericida. Além disso, é biocompatível e biodegradável e possui uma excelente capacidade de formar filmes (Martínez-Camacho *et al.*, 2010).

Os parâmetros mais importantes que caracterizam a quitosana são a massa molar e grau de desacetilação, sendo que estes determinam a sua aplicabilidade e as propriedades dos filmes formados.

O objetivo deste trabalho foi produzir quitosanas com diferentes massas molares, e avaliar a influencia desta nas propriedades mecânicas e de barreira dos filmes produzidos.

### 2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

A quitina foi extraída de rejeitos de camarão (*Penaeus brasiliensis*) a partir das etapas de desmineralização, desproteínização e desodorização (Weska *et al.*, 2007).

A quitosana foi produzida a partir da quitina através de uma hidrólise alcalina com solução de NaOH. Sob diferentes condições de reação foi possível obter quitosana de mesmo grau de desacetilação e diferentes massas molares, que foram determinados por titulação potenciométrica linear segundo Jiang, *et al.*, (2003) e Tan *et al.*, (1998) e método viscosimétrico conforme descrito por Galed *et al.*, (2005), Cervera *et al.* (2004), Alsarra *et al.*, (2002) e Roberts e Domszy (1982), respectivamente.

A quitina depois de convertida em quitosana foi purificada onde obteve-se uma pasta de quitosana, esta então foi seca em leito de jorro conforme metodologia descrita por Dotto *et al.*, (2011).

A solução formadora de filme (SFF) de quitosana foi produzida através da dissolução do pó de quitosana (1% p/p) em uma solução de ácido acético 1% (v/v). As películas foram obtidas por evaporação do solvente em estufa com circulação de ar a 40°C por 24 h. Posteriormente, os filmes foram retirados das placas e acondicionados em dessecadores mantidos a 25°C e 75% de umidade relativa (UR), durante pelo menos 48 h antes das análises.

A umidade foi determinada pelo método 934.06 da AOAC (1995). A espessura dos filmes foi obtida utilizando-se um micrômetro digital (INSIZE IP54, Series 3103-25, BRA) resolução 0,001 mm. Testes de permeabilidade ao vapor de água (PVA) foram realizados gravimetricamente a 25°C, segundo o método E96/E96M-05 da ASTM (2001b). Para determinação das propriedades mecânicas (resistência à tração - RT e alongamento - A) utilizou-se um texturômetro (TA.XP2i, Stable Microsystems SMD, UK) utilizando o método D882-02 da ASTM (2001a).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados dos filmes produzidos quanto à permeabilidade ao vapor de água (PVA), Resistência à tração (RT) e Alongamento (A).

Tabela 1: Características dos filmes biopoliméricos com relação à PVA, RT e A.

Grau de desacetilação (kDa)	Massa Molar (%)	Características		
		Permeabilidade ao vapor de água (g.mm.kPa <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> .m <sup>-2</sup> )	Resistência à tração (MPa)	Alongamento (%)
83,7±0,4	192,6±4	4,56±0,2 <sup>a</sup>	20,9±0,8 <sup>a</sup>	121,7±1,8 <sup>a</sup>
	247,3±4	2,16±0,2 <sup>b</sup>	33,0±0,5 <sup>b</sup>	119,3±1,4 <sup>a</sup>

\*média±erro padrão para 3 repetições. Igualdade de letras na mesma coluna ( $p>0,05$ ). Letras diferentes na mesma coluna ( $p<0,05$ ).

A Tabela 1 mostra que as características do filmes biopoliméricos quanto à permeabilidade ao vapor de água e resistência à tração mostraram diferença significativa ( $p<0,05$ ), exceto o alongamento que não foi significativo nos filmes produzidos com diferentes massas molares.

Foi observado que os filmes produzidos com quitosanas de baixa massa molar (192,6 kDa) apresentaram valores superiores de permeabilidade ao vapor de água, este mesmo comportamento foi observado por Leceta, *et al.*, (2012) e Kerch, *et al.*, (2011). Este comportamento pode ser justificado devido à organização estrutural do polímero que quanto maior a cadeia polimérica, mais coesa é a estrutura do filme, dificultando a passagem de vapor de água através deste.

Quanto às propriedades mecânicas dos filmes, estas são em grande parte associadas com a distribuição e as interações intermoleculares e intramoleculares na rede criada nos filmes de quitosana. A partir dos dados obtidos pode-se constatar que quanto mais elevada a massa molar do polímero, maiores são as interações entre as cadeias, já que em relação a resistência à tração os valores foram mais elevados quando os filmes foram elaborados com quitosanas de mais elevada massa molar.

#### **4 CONCLUSÃO**

Os filmes obtidos a partir de quitosana de elevada massa molar mostraram valores de permeabilidade ao vapor de água cerca de 47% menores que os filmes elaborados com quitosanas de baixa massa molar. Em relação a resistência à tração, esta foi aumentada em 63% quando a massa molar da quitosana foi maior. Já em relação ao alongamento esses valores não variaram significativamente, ficando em torno de 120%. Assim filmes elaborados com quitosana de elevada massa molar são melhores, pois possuem melhores características em relação à PVA e RT.

#### **5 REFERÊNCIAS**

SRINIVASA, P. C., RAMESH, M.N., THARANATHAN, R. N. Effect of plasticizers and fatty acids on mechanical and permeability characteristics of chitosan films. *Food Hydrocolloids*, v. 21, p. 1113–1122, 2007.

BRAVIN, B.; PERESSINI, D.; SENSIDONI, A. Development and application of polysaccharide–lipid edible coating to extend shelf-life of dry bakery products. *Journal of Food Engineering*, v.76, p. 280–290, 2006.

BOURBON, A. I.; PINHEIRO, A. C.; CERQUEIRA, M. A.; ROCHA, C. M. R.; AVIDES, M. C.; QUINTAS, M. A. C.; VICENTE, A. A. Physico-chemical characterization of chitosan-based edible films incorporating bioactive compounds of different molecular weight. *Journal of Food Engineering*, v. 106, p. 111–118, 2011.

MARTÍNEZ-CAMACHO, A. P.; CORTEZ-ROCHA, M. O.; EZQUERRA BRAUER, J. M.; GRACIANO-VERDUGO, A. Z.; RODRIGUEZ-FÉLIX, F.; CASTILLO-ORTEGA, M. M.; YÉPIZ-GÓMEZ, M. S.; PLASCENCIA-JATOMEA, M. Chitosan composite films: Thermal, structural, mechanical and antifungal properties. *Carbohydrate Polymers*, v. 82, p. 305–315, 2010.

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*, Vol. 80, p.749-753, 2007.

JIANG, X.; CHEN, L.; ZHONG, W. A new linear potentiometric titration method for the determination of deacetylation degree of chitosan. *Carbohydrate Polymers*, v. 54, p. 457-463, 2003.

TAN, S. C.; KHOR, E.; TAN, T. K.; WONG, S. M. The degree of deacetylation of chitosan: advocating the first derivative UV-spectrophotometry method of determination. *Talanta*, v. 45, p. 713-719, 1998.

GALED, G.; MIRALLES, B.; PANÓS, I.; SANTIAGO, A.; HERAS, A. N-Deacetylation and depolymerization reactions of chitin/chitosan: Influence of the source of chitin. *Carbohydrate Polymers*, v. 62, p. 316–320, 2005.

CERVERA, M. F.; HEINÄMÄKI, J.; RÄSÄNEN, M.; MAUNU, S. L.; KARJALAINEN, M.; COSTA, O. M. N.; COLARTE, A. I.; YLIRUUSI, J. Solid-state characterization of chitosans derived from lobster chitin. *Carbohydrate Polymers*, v. 58, p. 401–408, 2004.

ALSARRA, I. A.; BETIGERI, S. S.; ZHANG, H.; EVANS, B. A.; NEAU, S. H. 2002. Molecular weight and degree of deacetylation effects on lipase-loaded chitosan bead characteristics. *Biomaterials*, 23: 3637-3644.

ROBERTS, G. A. F.; DOMSZY, J. G. Determination of the viscosimetric constants for chitosan. *International Journal of Biological Macromolecules*, v. 4, p. 374-377, 1982.

DOTTO, G. L., SOUZA, V. C., PINTO, L. A. A. Drying of chitosan in a spouted bed: The influences of temperature and equipment geometry in powder quality". *LWT – Food Science and Technology*, v. 44, p. 1786-1792, 2011.

AOAC. , Association of official analytical chemists. Official methods of analysis of AOAC international. 1995. 16th ed. Arlington.

ASTM. American Society for Testing and Materials. Standard test method for tensile properties of thin plastic sheeting. Standard D882-02. In Annual book of ASTM. 162-170., 2001a.

ASTM. American Society for Testing and Materials. Standard test methods for water vapor transmission of materials. Standard Designations: E96/E96M-05. In Annual book of ASTM. 406-413, 2001b.

LECETA, I. P.; GUERRERO, P.; LA CABA, K. Functional properties of chitosan-based films. *Carbohydrate Polymers*, in press, 2012.

KERCH, G.; KORKHOV, V. Effect of storage time and temperature on structure, mechanical and barrier properties of chitosan-based films. *European Food Research Technology*, v. 232, p. 17-22, 2011.