

## **Avaliação de filmes de quitosana produzidos com diferentes solventes**

Moura, J.M. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE) ; Rodrigues, D.A.S. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE) ; Farias, B.S. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE) ; Dias, J.S. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE) ; Moura, C.M. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE) ; Pinto, L.A.A. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE)

### **RESUMO**

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. A quitosana é um polissacarídeo obtido a partir da desacetilação alcalina da quitina. Possui atividade antimicrobiana, antifúngica. Este trabalho tem como objetivo produzir filmes à base de quitosana utilizando solução de ácido acético e ácido láctico como solvente e verificar a influência destes nas propriedades mecânicas e de permeabilidade ao vapor de água dos filmes. O filme que apresentou melhores características quanto a PVA (2,11 g mm dia<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup> kPa<sup>-1</sup>) e RT (38 MPa) foi o filme elaborado com ácido acético. Já em relação ao A o melhor valor foi nos filmes produzidos com ácido láctico (55%).

### **PALAVRAS CHAVES**

*filme; gelatina; pescado*

### **INTRODUÇÃO**

Filmes biopoliméricos tem sido objeto de grande interesse nos últimos anos devido à preocupação com os limitados recursos naturais e ao impacto ambiental causado pelo uso de plásticos lentamente degradados (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 (Bourbon et al., 2011). A quitosana é um polissacarídeo obtido principalmente a partir da desacetilação alcalina da quitina, que é o maior constituinte de exoesqueletos de crustáceos. 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). Na presença de soluções aquosas diluídas de ácidos, a quitosana comporta-se como polieletrólito, causando o surgimento de interações repulsivas eletrostáticas entre os grupos amino ionizados ao longo da cadeia polimérica (Wang, et al., 1991). Assim, para caracterizar o comportamento desse polímero em solução, é importante selecionar o sistema de solvente mais apropriado (Rinaudo et al., 1993) e observar o que esses efeitos podem causar nas propriedades desses filmes produzidos. O objetivo do presente trabalho foi produzir filmes à base de quitosana utilizando solução de ácido acético e ácido láctico como solvente e verificar a influência destes nas propriedades mecânicas (resistência à tração e alongamento) e de permeabilidade ao vapor de água dos filmes produzidos.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

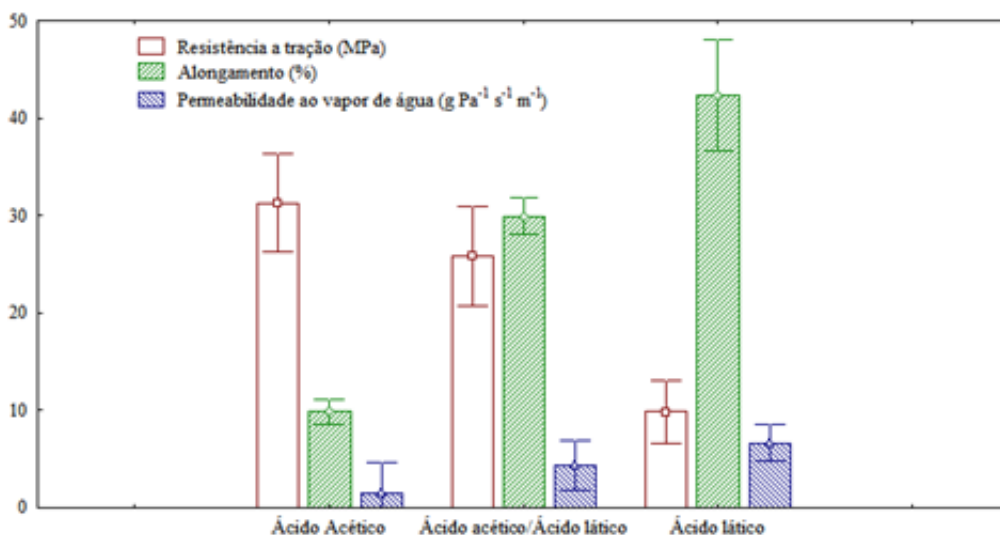
A quitosana foi produzida a partir da quitina extraída de resíduos de camarão (*Penaeus brasiliensis*) no Laboratório de Operações Unitárias/EQA/FURG. A quitosana foi produzida por hidrólise alcalina da quitina, com solução de hidróxido de sódio a 42,1% (p/V), por 90 min a temperatura de 130 °C (Weska et al., 2007). Os filmes biopoliméricos foram preparados por dissolução da quitosana em ácido acético e ácido láctico nas proporções de 10:0, 5:5 e 0:10 (mL/mL). As películas foram produzidas pela técnica casting por evaporação do solvente em estufa com circulação de ar a 40°C por 48 h. Após estes foram removidos das placas e mantidos em dessecador durante 48 h antes de serem analisados. A espessura dos filmes foi medida utilizando-se um paquímetro digital (resolução 0,001 mm). Para determinação das propriedades mecânicas (resistência à tração e alongamento)

utilizou-se um texturômetro (TA.XP2i, Stable Microsystems SMD, UK) através do método D882-02 da ASTM (2001a). Os testes de permeabilidade ao vapor de água foram realizados gravimetricamente a 25°C, segundo o método E96/E96M-05 da ASTM (2001b).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão apresentados os gráficos de barras para as respostas resistência a tração (RT), alongamento (A) e permeabilidade ao vapor de água (PVA) dos filmes produzidos com os diferentes solventes. Pode-se observar na Figura 1 que os filmes elaborados com ácido acético apresentaram valores superiores de resistência à tração e comportamento inverso em relação ao alongamento, isso pode ter ocorrido devido ao número de hidroxilas presentes no ácido láctico serem superiores as do ácido acético, o que aumentaria os espaços intermoleculares entre as cadeias do polímero, dando maior flexibilidade as cadeias do polímero. Em relação à permeabilidade ao vapor de água este foi superior os filmes produzidos com ácido láctico, este comportamento pode ser explicado devido ao fato de o ácido láctico possuir uma hidroxila a mais em sua estrutura e a sua não volatilidade faz com que ele permaneça na estrutura do filme atuando como um plastificante, contribuindo, conseqüentemente, para o aumento da PVA (Cuq et al., 1997). Devido às interações entre quitosana e diferentes ácidos, as propriedades dos filmes de quitosana são afetadas pelo tipo de ácido incluindo o volume hidrodinâmico das moléculas de quitosana em soluções, permeabilidade ao vapor de água, permeabilidade ao oxigênio e mecânica propriedades de filmes de quitosana (Chen et al., 2009).

Figura 1: Gráfico de barras para (a) resistência à tração, (b) alongam



## CONCLUSÕES

O filme que apresentou melhores características quanto a permeabilidade ao vapor de água e resistência à tração, sendo 2,11 g mm dia<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup> kPa<sup>-1</sup> e 38 MPa foi o filme elaborado com solução de ácido acético. Já em relação ao alongamento o melhor valor encontrado foi nos filmes produzidos com ácido láctico sendo este 55%

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

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.

- 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.
- 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.
- CHEN, R. H., CHEN, W. Y., WANG, S. T., HSU, C. H., & TSAI, M. L. Changes in the Mark-Houwink hydrodynamic volume of chitosan molecules in solutions of different organic acids, at different temperatures and ionic strengths. *Carbohydrate Polymers*, 78(4), 902-907, 2009.
- CUQ, B., GONTARD, N., CUQ, J.L., GUILBERT, S. Selected functional properties of fish myofibrillar protein-based films as affected by hydrophilic plasticizers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45(3):622-626, 1997.
- DOMARD, A. In *Advances in Chitin Science*; vol. II; Proceedings of the Seventh International Conference on Chitin Chitosan and Euchis'97; Domard, A.; Roberts, G. A. F.; Vårum, K. M., Ed; Jacques Andre Publisher; Lyon, 1997; p 410.
- 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.
- RINAUDO, M.; MILAS, M.; DUNG, P. L.; Characterization of chitosan. Influence of ionic strength and degree of acetylation on chain expansion. *International Journal of Biological Macromolecules*. v.15, 281-285, 1993.
- 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.
- WANG, W.; BO, S.; LI, S.; QIN, W.; Determinação of the Mark-Houwink equation for chitosans with different degrees of deacetylation. *International Journal of Biological*