

## **CARACTERIZAÇÃO DE BIOFILMES DE GOMA DO CAJUEIRO/GELATINA E GOMA DO CAJUEIRO/PECTINA**

*Itaciara Erliny Maria da Silva Melo (bolsista do PIBITI/UFPI), Cleide Maria da Silva Leite (Orientador, Depto de Química – UFPI)*

### **Introdução**

Biomateriais podem ser aplicados na área médica, farmacêutica ou biomédica, com o objetivo de interagir com o sistema biológico, uma vez que apresentam baixos riscos de rejeição imunológica e grande disponibilidade. Para isto, a produção de materiais que tenham foco em acelerar a cicatrização e regeneração cutânea por meio de polímeros naturais inflige o estudo das propriedades físico-químicas do potencial de aderência, biocompatibilidade e biodegradabilidade de polímeros naturais. A goma do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é um exsudato natural com atividade antimicrobiana e antifúngica, evitando o processo de infecção durante o tratamento de feridas (TORQUATO, et. al. 2004). A gelatina é uma matéria-prima abundante, de boas propriedades funcionais e filmogênicas (MORAES, et. al. 2008). A pectina representa um grupo de polissacarídeos encontrado nas paredes celulares de plantas e contribuem para retenção de água e formação de géis (AXELOS, et. al. 1997). Este trabalho teve por objetivo preparar filmes de Gcaju/GEL e Gcaju/PEC nas proporções 100/0, 80/20, 60/40, 40/60, 20/80 e 0/100 em e caracterizá-los por DSC e FTIR.

### **Metodologia**

Os materiais utilizados para a preparação dos biofilmes foram: goma do cajueiro (exsudada de cajueiros em Teresina), Gelatina e Pectina comerciais. A Gcaju foi submetida a processos de isolamento e purificação segundo o procedimento descrito por RODRIGUES, et. al. 1993. Na primeira etapa, fez-se uma solução aquosa de goma, numa razão de 4%, seguida de filtração e adição de etanol para provocar a precipitação da goma. O filtrado foi descartado e o precipitado foi lavado com acetona deixando-se secar em placa Petri. Para a segunda etapa dissolveu-se a goma em uma solução aquosa de NaCl a 5%. Novas etapas de filtração e lavagem foram realizadas. A solução da goma foi submetida a processo de troca iônica, utilizando a resina Amberlite IR-120H<sup>+</sup>, para promover a substituição dos íons K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, presentes na goma, pelos íons sódio (Na<sup>+</sup>). A solução da Gcaju na forma de sal foi liofilizada, obtendo-se um substrato seco. Para a preparação dos biofilmes dissolveu-se a Gcaju e a gelatina (GEL), isoladamente, em água e então as soluções foram misturadas e deixadas na T = 50 °C para evaporação do solvente, obtendo-se filmes Gcaju/GEL. Na preparação dos filmes Gcaju/PEC seguiu-se o mesmo procedimento. Os filmes das blendas Gcaju/GEL e Gcaju/PEC foram produzidos nas proporções, 100/0, 80/20, 60/40, 40/60, 20/80, 0/100 e caracterizados usando a calorimetria exploratória diferencial (DSC) e a espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR). As curvas DSC forma obtidas em atmosfera de N<sub>2</sub>, usando massa aproximada de 7 mg, acondicionadas em porta-amostras herméticos de alumínio. Os experimentos foram conduzidos na faixa de temperatura de 30 a 600 °C, com razão de aquecimento de 10 °C/min. Os espectro de IV foram obtidos na faixa xx.

### **Resultados e Discussão**

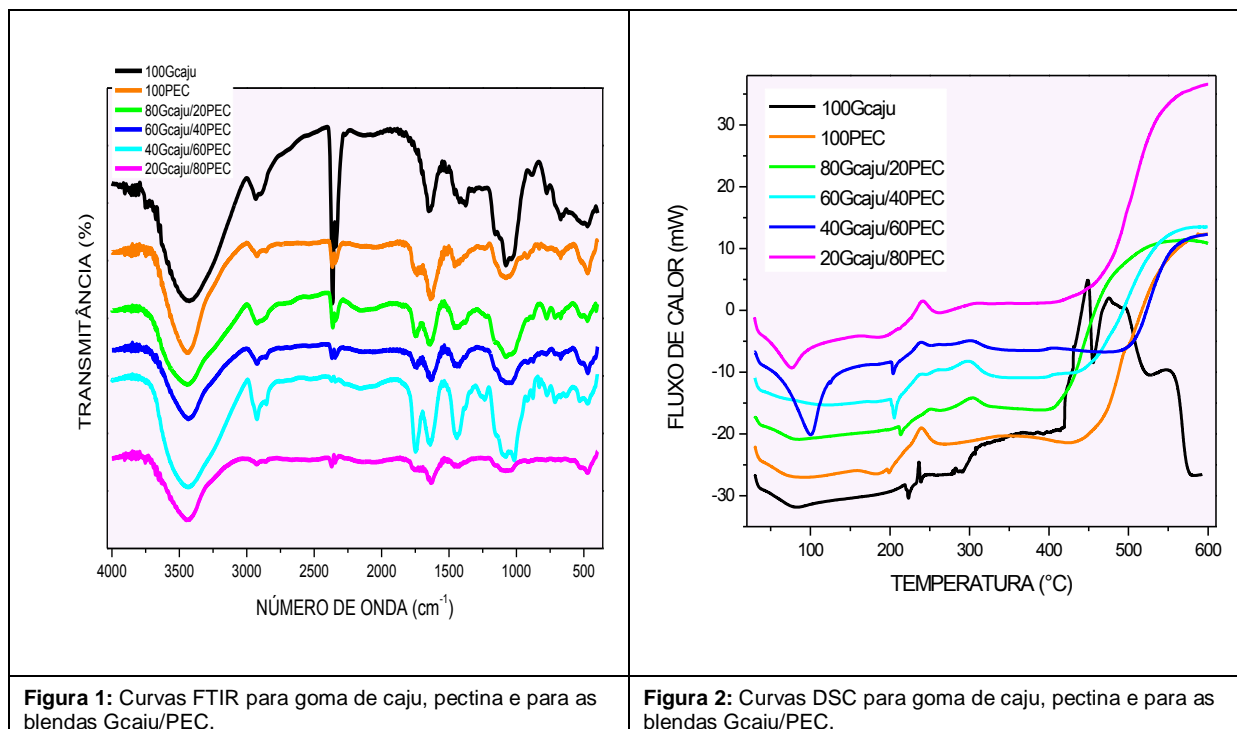
Os filmes obtidos mostraram-se transparentes e homogêneos. No espectro de FTIR (Figura 1) da Gcaju observaram-se absorções em  $772\text{ cm}^{-1}$ ,  $2938\text{ cm}^{-1}$ ,  $3447\text{ cm}^{-1}$  e  $3758\text{ cm}^{-1}$  que são características da deformação axial assimétrica do anel na ligação COC, de ligação C-H, dos grupos hidroxila, devido às ligações de hidrogênio intermoleculares de álcool e de grupos hidroxila livres, respectivamente. Para a gelatina observou-se o estiramento –OH em  $3400\text{ cm}^{-1}$ , estiramento –CH em  $3100\text{ cm}^{-1}$ , estiramento assimétrico de grupos carboxilatos (COOH) em  $1650\text{ cm}^{-1}$ , estiramento simétrico de grupos carboxilatos (COOH) em  $1400\text{ cm}^{-1}$  e uma deformação axial assimétrica C–O–C em  $750\text{ cm}^{-1}$ . A pectina mostra absorção na região do espectro entre  $3600$  e  $2500\text{ cm}^{-1}$ , característicos do estiramento –OH que caracterizam ligações de hidrogênio inter e intramolecular da fração do ácido galacturônico do polímero, sendo que a absorção em  $2927\text{ cm}^{-1}$  é atribuída ao O-CH<sub>3</sub>, devido ao estiramento de ésteres metílicos do ácido galacturônico. (GNANASAMBANDAM, et. al. 2000).

Os espectros das blendas Gcaju/PEC (Figura 1) afirmaram a conservação de grupos concernentes aos polímeros reagentes, com diferenças de intensidade e pequenos deslocamentos. As absorções em  $1736\text{ cm}^{-1}$  e em  $1634\text{ cm}^{-1}$  que na pectina são referentes ao estiramento da carbonila são comuns a todos os filmes com um aumento de intensidade e deslocamento mais acentuado observado para o biofilme 80/20. A banda em  $2927\text{ cm}^{-1}$ , característica da PEC, atribuída ao grupo funcional O-CH<sub>3</sub> está presente, com aumento de intensidade, nas proporções 80/20, 60/40 e 40/60 e desaparece no filme Gcaju/PEC 20/80. Nas blendas 80/20 e 60/40 observa-se em  $878\text{ cm}^{-1}$  e em  $1237\text{ cm}^{-1}$  bandas características a goma de caju e pectina, respectivamente. A presença desses grupos funcionais evidencia uma boa interação entre os polímeros.(Figura 1)

Na curva DSC para a GCaju (Figura 2) observa-se um pico endotérmico largo por volta de  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , característico de liberação de água, o mesmo efeito sendo observado para a pectina. Observa-se ainda para Gcaju a presença de um processo de fusão/cristalização entre  $230$  e  $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sugerindo a presença de substâncias polimórficas (estereoisômeros). A partir de  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$  observa-se picos associados decomposição dos açúcares presentes na goma. A PEC mostra na curva DSC a partir de  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$  os processos de decomposição dos constituintes presentes.

Nas curvas DSC dos filmes Gcaju/PEC contendo até 40% da GC observa-se apenas um processo de fusão (80/20, 60/40 e 40/60) sugerindo que devido a interação com a pectina ocorre a inibição da cristalização de uma das formas polimórficas (Figura 2).

Para os filmes GC/PEC nas proporções 40/60 e 20/80 observa-se a presença de um pico endotérmico, intenso, entre  $80$  e  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sugerindo um material com propriedades químicas diferenciadas dos seus constituintes isolados, sendo confirmado no espectro de infravermelho que mostra bandas de absorção em diferentes regiões e a presença de um dubleto intenso entre  $1750$  e  $1500\text{ cm}^{-1}$  (Figura 1).



**Figura 1:** Curvas FTIR para goma de caju, pectina e para as blendas Gcaju/PEC.

**Figura 2:** Curvas DSC para goma de caju, pectina e para as blendas Gcaju/PEC.

### Conclusão

Os biofilmes Gcaju/GEL e Gcaju/PEC obtidos pela técnica “casting” mostram pelas técnicas FTIR e DSC a formação de materiais com propriedades intermediárias entre as observadas para os constituintes puros.

As composições 40/60 e 20/80 das blendas Gcaju/60PEC mostrou a presença de bandas no IV, entre 1750 e 1500  $\text{cm}^{-1}$ , não observadas nos constituintes puros, e que comprovam a formação de um biofilme com propriedades físico-químicas diferentes, sendo este mesmo comportamento observado nas curvas DSC para as mesmas proporções de Gcaju/PEC.

### Referências

- AXELOS, M.A.V.; THIBAUT, J.F. The chemistry of low methyl pectin. *Academic Press*, New York, v. 37, n.1, p. 109-118, 1997.
- BUCHANAN, B. B.; GRUISSEM, W.; JONES, R. L. *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*. American Society of Plant Physiologists, Rockville, Maryland: Couries Companies, p. 320, 2000.
- GNANASAMBANDAM, R.; PROCTOR, A.; Determination of pectin degree of esterification by diffuse reflectance Fourier transform infrared spectroscopy. *Food Chem.*, Amsterdam, v. 68, p. 327-332, 2000.
- MORAES, I. C.; SILVA, G. G. D.; CARVALHO, R. A.; HABITANTE, A. M. Q. B.; BERGO, P. V. A.; SOBRAL, P. J. A. Influência do grau de hidrólise do poli(vinil álcool) nas propriedades físicas de filmes à base de blendas de gelatina e poli(vinil álcool) plastificados com glicerol. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 28, n. 3, p. 738-745, 2008.
- RODRIGUES, I.F.; PAULA, R.C.M.; COSTA, S.M.O. *Polímeros: Ciência e Tecnologia* - n. 1, p. 31-36 1993.
- TORQUATO, D. S.; FERREIRA M. L.; SÁ, G. C.; BRITO, E. S.; PINTO, G. A. S; AZEVEDO, E. H. F. Evaluation of antimicrobial activity of cashew tree gum. *World J. Microb. & Biotec.* v. 20, p. 505–507, 2004.

**Palavras-chave:** Polímeros naturais. Biofilmes. Goma do cajueiro.

**Apoio:** PIBITI-UFPI