

ISSN - 2175.8395



Anais do VIII Workshop de Nanotecnologia Aplicada ao Agronegócio

2014

Editores:
Luiz Henrique Capparelli Mattoso
Caue Ribeiro de Oliveira
Humberto de Mello Brandão
Marlene de Barros Coelho
Daniel Souza Corrêa
Maria Alice Martins

Embrapa

ADIÇÃO DE QUITOSANA EM FILMES A BASE DE GOMA DE CAJUEIRO: EFEITO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE MOLHABILIDADE E MICROSCÓPICAS

*Odilio B. G. Assis², Carla S. Martins¹, Daniella L. Morgado²

¹ Universidade Federal de São Carlos (graduação em Biotecnologia). ² Embrapa Instrumentação.
*odilio.assis@embrapa.br

Classificação: Filmes, revestimentos comestíveis e embalagens funcionais para alimentos.

Resumo

Formulações mistas de goma de cajueiro e quitosana, com pequenas adições de glicerol foram elaboradas e filmes processados por *casting*. Os filmes foram caracterizados com respeito à hidrofiliabilidade superficial e observações por MEV. Os resultados indicam a redução da molhabilidade com o aumento do teor de quitosana e um leve efeito da adição de glicerol como plastificante, tornando os filmes mistos mais hidrofóbicos. A microscopia revelou a variação entre fraturas tipicamente frágeis (goma pura) para fraturas plásticas (com plastificante) a uma condição de total ausência de fraturas (filmes com quitosana).

Palavras-chave: Goma de cajueiro; Quitosana; Filmes finos; Molhabilidade; Análises microscópicas.

CHITOSAN ADDITION IN BASED CASHEW-GUM FILMS: EFFECT ON WETTABILITY AND MICROSCOPIC CHARACTERISTICS

Abstract

Blends combining cashew gum and chitosan, with small additions of plasticizer were prepared for film processing by casting. and characterized concerning the hydrophilicity (sessile water drop method) and the surfaces observed by SEM. The results show a reduction on wettability as the chitosan content increases in the films and a slight effect of the glycerol addition as plasticizer resulting in more hydrophobic films. The microscopic analysis reveal a change on the film fractures

Keywords: Cashew gum; Chitosan; Thin films; Wettability; Microscopy analysis.

1 INTRODUÇÃO

A goma de cajueiro (GC) consiste em um exsudado extraído do tronco do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) e caracterizado como um heteropolissacarídeo ramificado com alta massa molar e composição média constituída de galactose (72%) glucose (14%), arabinose (4.6%), ramnose (3.2%) e ácido glucurônico (4.5%) (de Paula et al., 1998). Alguns autores apontam a GC como efetiva na redução de alguns fungos e bactérias (Marques et al., 1992; Torquato et al., 2004) e recentemente tem sido avaliada em uma série de aplicações de cunho médico-farmacêutico. Apesar de sua boa compatibilidade a GC apresentam uma desvantagem com relação a outros polissacarídeos por apresentar uma alta afinidade com água, o que resulta em alta molhabilidade e rápida absorção de água. Estas características traduzem em uma rápida perda da estabilidade matricial quando em contato com meio aquoso. A formação de blendas ou entrecruzamento com materiais similares pode vir a ser uma solução para reduzir essas características e ampliar a aplicabilidade da GC. Neste sentido neste trabalho é avaliado o efeito da adição de pequenas quantidades de quitosana na formulação de blendas para o processamento de filmes a base de GC.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A goma de cajueiro (GC) foi fornecida pelo CNPAT (Fortaleza) e foi purificada seguindo o procedimento básico apresentado por COSTA e co-autores (1996). A Chi empregada (média massa molar, Sigma-Aldrich) e o glicerol da Synth. Os géis foram preparados segundo as formulações dispostas na Tabela 1 e os filmes obtidos por deposição sobre placas de acrílico.

Tabela 1. Formulações empregadas no processamento dos filmes.

Filme	GC (%wt)	Quitossana (%wt)	Glicerol (%wt)
A	5	0	0
B	5	0,5	0
C	5	0,5	1
D	5	1,5	0
E	5	1,5	1
F	0	1,5	0

As alterações na molhabilidade foram estimadas em função das concentrações por medida do ângulo de contato de água deionizada (sessile water drop method), em gotas em volumes próximos a 10 μ L. Os ângulos foram estatisticamente registrados em sistema CAN101 Optical Contact Angle Meter (KSV Instruments - Finland), como a média de seis medidas sobre cada superfície. As análises microscópicas foram realizadas em microscópio eletrônico de varredura Jeol JSM-6510LV em tiras recobertas com ouro sob a voltagem de 2.5 kV.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Molhabilidade

A histerese relativa aos ângulos de contatos medidos sobre as superfícies dos filmes estão apresentadas na Figure 1. Podem ser observados dois comportamentos distintos relativos aos filmes A e F. A quitossana pura (filme F) tem um ângulo inicialmente hidrofóbico (ao redor de 100°) com uma dependência com o tempo típica para este tipo de material com um comportamento recessivo com tendência de estabilidade para ângulos entre 85-80°. Tal comportamento está em boa concordância com os valores encontrados na literatura (2010). Explicações para este comportamento implicam uma série de mecanismos atuando conjuntamente como apresentados por FARRIS et al., 2011.

Por outro lado, os filmes de GC puro (A) apresenta inicialmente um ângulo de contato bastante elevado (próximo a 84°), porém este muda imediatamente após a deposição da gota com estabilização ao redor de 40°. Este valor caracteriza um material hidrofílico e a queda imediata do ângulo pode ser interpretada como a penetração espontânea de água na matriz via percolação, consistente com o modelo apresentado por FARRIS et al., 2011.

Comparando os filmes A e F fica evidente que a quitossana é consideravelmente mais hidrofóbica que a goma. Com o aumento do teor de quitossana na blenda (Filmes B e D) as superfícies tendem a um comportamento mais hidrofóbico com gotas estabilizando para os ângulos em torno de 52° e 75° para o filme D. Pode-se observar que a adição de apenas 0,5% w/w de quitossana reduz significativamente o decaimento inicial refetindo uma redução na capacidade de sorção da blenda.

Um interessante resultado pode ser observado quando 1% wt de glicerol é adicionado como plastificante (filmes C and E), indicando que independentemente da proporção de quitossana o glicerol introduz comportamento idêntico nos filmes, com um ângulo inicial de aproximadamente 87° seguido de decaimento e estabilização em torno de 75-78°.

3.2 Observação microscópica

As observações por MEV dos diferentes filmes demonstram similaridades nas topografias dos filmes nos quais o efeito da adição de quitossana e de glicerol podem ser identificados.

Como visto na série de imagens da Figura 2, exemplo de filme processado a partir de Goma pura (Filme A) apresenta uma superfície plana regular, embora com trincas se propagando ao longo da matriz. Essas fraturas apresentam alinhamentos contínuos e formação de pontes entre as trincas evidenciando um comportamento frágil, segundo análises similares apresentadas por Rocha-Rangel, 2011. A adição de 0,5%w/w de quitossana na formulação (filme B) confere uma redução na densidade de trincas contudo, sem a eliminação completa. Fraturas ainda são observadas sobre a superfície ainda em padrão frágil.

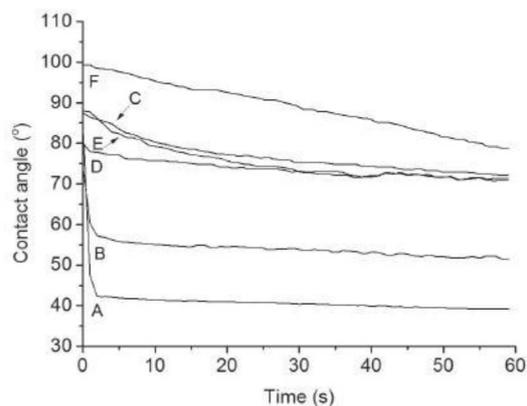


Figura 1. Variação do ângulo de contato com o tempo, conforme médias medidas sobre as superfícies. As letras correspondem às formulações apresentadas na Tabela 1.

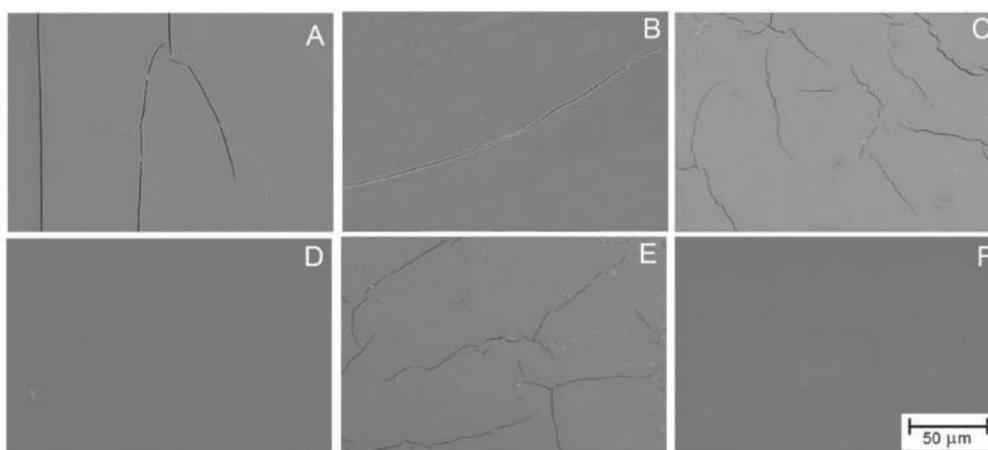


Figura 2. Microfotografias por MEV das superfícies dos filmes. As letras correspondem as formulações apresentadas na Tabela 1.

O aspecto das fraturas é alterado quando 1% wt de glicerol é adicionado (Filme C). Nestes as trincas não se apresentam mais lineares e contínuas mas sim irregularmente distribuídos na estrutura em formatos curvilíneos e com descontinuidades, revelando uma nítida tendência a um caráter dúctil. Em nenhum filme formado é observado separações de fases indicando que tanto os polissacarídeos quanto a presença de plastificante são compatíveis para a formação de misturas homogêneas.

4 CONCLUSÃO

Filmes homogêneos podem ser obtidos por casting através do ajuste adequado das concentrações de goma de cajueiro e quitosana. É possível afirmar que tanto a adição de quitosana como a de glicerol interfere no comportamento hidrofílico dos filmes, alterando as superfícies para um comportamento mais hidrofóbico. Todas as formulações, com exceção do filme de goma pura (Filme A) apresentam razoável maneabilidade. A adição de plastificante altera o aspecto das fraturas de frágil para dúctil.

AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos à FAPESP (Processo: 2012/12889-0), CNPq (Processo: 310283/2012-4) e à Rede AgroNano da Embrapa.

REFERÊNCIAS

BRITTO, D.; ASSIS, O.B.G. Hydrophilic and morphological aspects of films based on quaternary salts of chitosan for edible applications. *Packaging Technology and Science*. v.23, p.111–119, 2010.

COSTA, S.M.O.; RODRIGUES, J.F.; PAULA, R.C.M. Monitoração do processo de purificação de gomas naturais: goma do cajueiro. *Polímeros*, v. 6, n.2, p. 49–55, 1996.

FARRIS, S.; INTROZZI, L.; BIAGIONI, P.; HOLZ, T.; SCHIRALDI, A.; PIERGIOVANNI, L. Wetting of Biopolymer coatings: Contact angle kinetics and image analysis investigation. *Langmuir*. v.27, p.7563–7574, 2011

MARQUES, M.R.; ALBUQUERQUE, L.M.B.; XAVIER-FILHO, J. Antimicrobial and insecticidal activities of cashew tree gum exudate. *Annals Applied Biology*. v.121, p.371–377, 1992

PAULA, R.C.M.; HEATLEY, F.; BUDD, P.M. (1998) Composition and structure of *Anacardium occidentale* exudate polysaccharide from Brazil. *Polymer International*, v.45, p. 27–35, 1998.

ROCHA-RANGE, E. Fracture Toughness Determinations by Means of Indentation Fracture. In: *Nanocomposites with Unique Properties and Applications in Medicine and Industry* (Cuppoletti J, ed.) p. 21-37. InTech, Rijeka, Croatia

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 Journal of Microbiology and Biotechnology*. v. 20, p. 505–507, 2004

CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL E TÉRMICA DE BLENDS DE GOMA DE CAJUEIRO E QUITOSANA

*Odilio B. G. Assis², Carla S. Martins¹, Daniella L. Morgado²

¹ Universidade Federal de São Carlos (graduação em Biotecnologia). ² Embrapa Instrumentação.
*odilio.assis@embrapa.br

Classificação: Filmes, revestimentos comestíveis e embalagens funcionais para alimentos.

Resumo

Formulações mistas de goma de cajueiro e quitosana, com pequenas adições de glicerol como plastificante foram elaboradas e filmes processados por *casting*. Os filmes resultantes foram caracterizados por FTIR e por TGA. Os resultados indicam a plena compatibilidade entre os polímeros e aumento da estabilidade com o aumento do teor de quitosana na composição. As interações do plastificante ocorrem preferencialmente com os grupos hidroxilas da quitosana.

Palavras-chave: Goma de cajueiro; Quitosana; Filmes finos, Caracterização estrutural.

STRUCTURAL AND THERMAL CHARACTERIZATION OF CASHEW-GUM CHITOSAN BLENDS

Abstract

Formulation combining cashew gum and chitosan, with small additions of plasticizer were prepared for film processing by casting, and characterized by FTIR and TGA. The results show a complete compatibility between polymers and an increasing in the structure stability as the content of chitosan in the blend is increased. The interactions with the plasticizer take place preferentially with the hydroxyl groups of chitosan.

Keywords: Cashew gum; Chitosan; Thin films; Structural characterization.

1 INTRODUÇÃO

Filmes finos processados a partir de polímeros naturais têm assumido um papel estratégico em diversas aplicações biotecnológicas. Diferentes tipos de polissacarídeos têm sido avaliados para estes fins, entre eles a goma de cajueiro (GC), que consiste em um exsudado extraído do tronco do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). Esta apresenta alta massa molar e estruturalmente descrita como um