

Foto: Ricardo Mendonça Ferreira



Filmes Comestíveis de Alginato e Goma de Cajueiro

Henriette Monteiro C. de Azeredo¹
Ulysses Silva Magalhães²
Samira Assunção de Oliveira³
Edy Sousa de Brito⁴
Hálisson Lucas Ribeiro⁵

O desenvolvimento de filmes comestíveis e/ou biodegradáveis, à base de biopolímeros, para uso em embalagem de alimentos tem sido motivado pela preocupação com o grande volume de lixo não biodegradável gerado pelo descarte de embalagens convencionais. Entre os biopolímeros utilizados para elaboração de filmes, destacam-se os polissacarídeos. Filmes à base de polissacarídeos, por serem muito hidrofílicos, têm boa barreira a O_2 e CO_2 , e portanto são geralmente eficientes para retardar a respiração e o processo de amadurecimento de frutas e hortaliças (CHA; CHINNAN, 2004), aumentando sua vida útil para consumo.

Alginatos são polissacarídeos extraídos de várias espécies de algas marrons. São uma família de copolímeros não ramificados de unidades de ácido

β -D-manurônico (M) e ácido α -L-gulurônico (G) (MOE et al., 1995), como indicado na Figura 1. A proporção e distribuição dos monômeros M e G determinam grande parte das propriedades dos alginatos. Os monômeros são geralmente unidos em "blocos" de três tipos: M (homopoliméricos, ou seja, contendo apenas monômeros M), G (homopoliméricos de unidades G) e MG (heteropoliméricos, alternando unidades M e G). A presença de grupos carboxila (COO^-) faz com que os alginatos sejam capazes de fazer ligações cruzadas com cátions metálicos di- ou trivalentes, especialmente com íons cálcio (Ca^{2+}) para produzir géis ou filmes. As ligações cruzadas resultam na formação de uma estrutura conhecida como "caixa de ovo", em que os íons Ca^{2+} ficam localizados em cavidades ligando blocos G de cadeias adjacentes (NAKAMURA et al., 1995; HAMBLETON et al., 2009).

¹Engenheira de Alimentos, D. Sc. em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita, 2.270, Pici, CEP 60511-110, Fortaleza, CE, ette@cnpat.embrapa.br.

²Químico Industrial – Universidade Federal do Ceará.

³Química, mestranda da Universidade Federal do Ceará.

⁴Químico Industrial, D. Sc. em Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, edy@cnpat.embrapa.br

⁵Estudante de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará/bolsista CNPq da Embrapa Agroindústria Tropical.

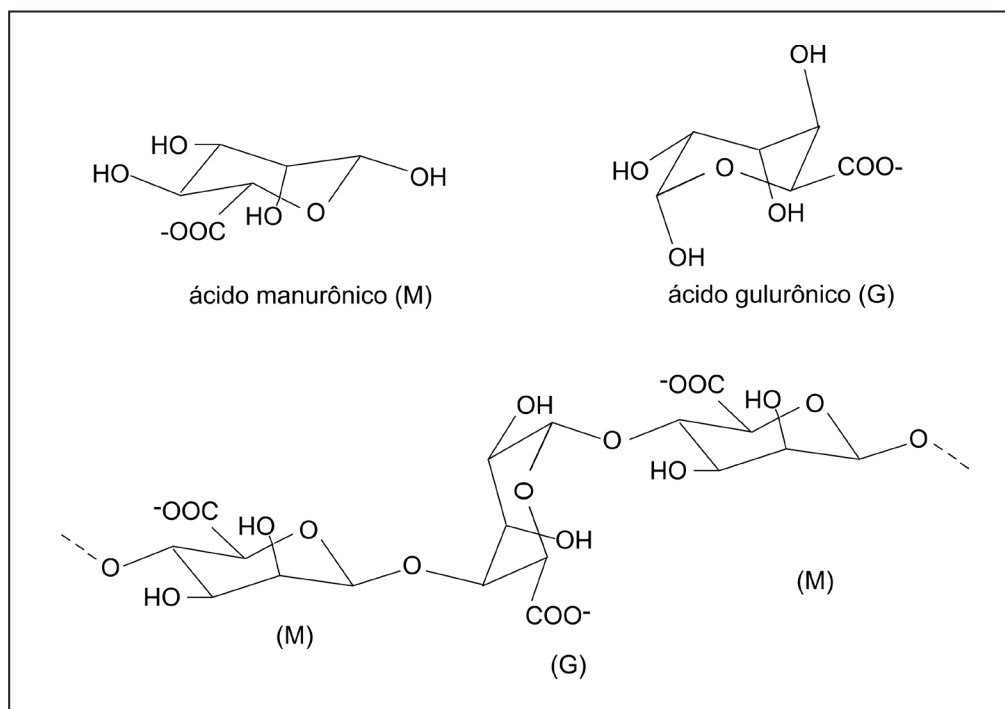


Figura 1. Estrutura química dos monômeros constituintes do alginato, e um segmento de cadeia de alginato contendo ambos os monômeros.

A Figura 2 apresenta esquemas de redes de alginatos ricos em cada um dos blocos (M ou G), com as estruturas tipo caixa de ovo entre blocos G.

Embora o alginato de sódio seja solúvel em água, as ligações cruzadas com Ca^{2+} produzem alginatos insolúveis (NAKAMURA et al., 1995).

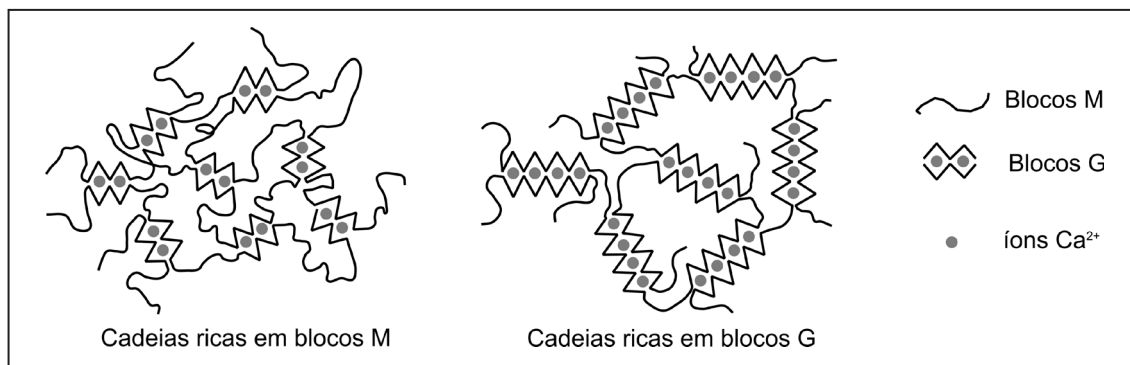


Figura 2. Redes de alginatos com blocos M e G, apresentando estruturas tipo "caixa de ovo" entre blocos G de cadeias adjacentes. (Fonte: BRODKORB, 2011).

A goma de cajueiro (GC) é um heteropolissacarídeo complexo exsudado de cajueiros (*Anacardium occidentale*), especialmente dos troncos. Sua composição consiste em galactose (72%), glicose (14%), arabinose (4,6%), ramnose (3,2%) e ácido glucurônico (4,5%) (DE PAULA et al., 1998).

A purificação da goma de cajueiro, como descrita por Torquato et al. (2004), consiste basicamente em trituração, dissolução em água destilada,

filtração a vácuo e precipitação com etanol comercial (96°GL) à razão etanol:goma de 3:1 (p/p). O precipitado é então drenado e deixado em placas de Petri para secar. A goma seca é triturada e passada em peneira de 212 μm de poro, produzindo um pó fino, a goma de cajueiro purificada (GCP).

Para a formulação de 1 L de solução filmogênica, 20 g de alginato de sódio de alto teor de ácido gulurônico (Grindsted® FD175, Danisco Brasil

Ltda.) são misturados a 10 g de GCP, 8 g de glicerol (plastificante, para melhorar a flexibilidade do filme) e, se necessário, até 1 g de Tween 80 (surfactante). O volume é completado para 1 L com água destilada. A mistura deve ser homogeneizada a 60 °C em agitador magnético a 200 rpm por 60 minutos e submetida a degasagem a vácuo. O alimento a ser revestido deve ser então imerso na solução filmogênica durante 1 minuto, e em seguida em uma solução a 2% de cloreto de cálcio (CaCl₂), também por 1 minuto, para promover a formação de ligações cruzadas, diminuindo assim a solubilidade em água e melhorando as propriedades mecânicas e de barreira do revestimento. O alimento deve ser deixado para secar (sobre bancada ou esteira, preferencialmente com ventilação).

O revestimento assim obtido pode ser aplicado a frutas e hortaliças frescas ou minimamente processadas, queijos etc. Como a presença de CaCl₂ tende a tornar o filme um pouco salgado, testes sensoriais preliminares sempre são recomendados para cada aplicação específica, a fim de verificar se o gosto salgado é perceptível no produto específico, e se a eventual percepção implica em redução da aceitação do produto.

Referências

- BRODKORB, A. **Alginate**. Disponível em: <<http://encyclopedia.oktala.com.br/content/252>>. Acesso em: 20 abr. 2011.
- CHA, D. S.; CHINNAN, M. S. Biopolymer-based antimicrobial packaging – a review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 44, n. 4, p. 223-237, 2004.
- DE PAULA, R. C. M.; HEATLEY, F.; BUDD, P. M. Characterisation of *Anacardium occidentale* exudate polysaccharide. **Polymer International**, v. 45, p. 27-35, 1998.
- HAMBLETON, A.; DEBEAUFORT, F.; BONNOTTE, A.; VOILLEY, A. Influence of alginate emulsion-based films structure on its barrier properties and on the protection of microencapsulated aroma compound. **Food Hydrocolloids**, v. 23, p. 2116-2124, 2009.
- MOE, S. T.; DRAGET, K. I.; SKJÅK-BRÆK, G.; SMIDSRØD, O. Alginates. In: Stephen, A. M. (Ed.). **Food polysaccharides and their applications**. New York: Marcel Dekker, 1995. p. 245-286.
- NAKAMURA, K.; NISHIMURA, Y.; HATAKEYAMA, T.; HATAKEYAMA, H. Thermal properties of water insoluble alginate films containing di- and trivalent cations. **Thermochemica Acta**, v. 267, p. 343-353, 1995.
- 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 & Biotechnology**, v. 20, p. 505-507, 2004.

Comunicado Técnico, 168

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Agroindústria Tropical
Endereço: Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici,
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Fone: (0xx85) 3391-7100
Fax: (0xx85) 3391-7109 / 3391-7141
E-mail: vendas@cnpat.embrapa.br

1ª edição (2011): *on line*

Comitê de Publicações

Presidente: Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior
Secretário-Executivo: Marcos Antonio Nakayama
Membros: Diva Correia, Marlon Vagner Valentim Martins, Arthur Cláudio Rodrigues de Souza, Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Adriano Lincoln Albuquerque Mattos e Carlos Farley Herbster Moura.

Expediente

Revisão de texto: Marcos Antonio Nakayama
Editoração eletrônica: Arilo Nobre de Oliveira
Normalização bibliográfica: Rita de Cassia Costa Cid