



Produção de Novo Ingrediente Fonte de Fibra Alimentar à Base de Galactomanana Parcialmente Hidrolisada de *Caesalpinia pulcherrima* (Flamboyanzinho)

Flávia Carolina Alonso Buriti¹

Karina Maria Olbrich dos Santos²

Renato de Azevedo Moreira³

Antônio Silvío do Egito⁴

Introdução

As fibras alimentares têm grande importância para a nutrição e a saúde, apresentando-se como um fator de qualidade nutricional dos alimentos, bastante valorizado pelos consumidores. Dentre os nutrientes mais utilizados para a elaboração de alimentos funcionais, as fibras alimentares merecem destaque, representando mais de 50% do total de ingredientes do mercado (SAURA-CALIXTO, 2006).

A fibra alimentar é uma classe de compostos de origem vegetal constituída, principalmente, de polissacarídeos e substâncias associadas que não são digeridos nem absorvidos pelo organismo humano. Dentre os principais benefícios desses compostos, destacam-se o controle da motilidade gastrointestinal e a modulação do equilíbrio e da atividade da microbiota intestinal (FILLISETTI, 2006). Celulose, pectinas, galactomananas, inulina e oligossacarídeos de frutose e glicose estão incluídos no grupo das fibras alimentares.

Polissacarídeos como galactomananas, glicomananas e pectinas, dentre outros, podem agir como hidrocolóides, produzindo uma solução viscosa na presença de água (SAURA-CALIXTO, 2006). O consumo desses hidrocolóides pode resultar em efeitos fisiológicos equivalentes à ingestão de um cereal integral ou de uma fruta *in natura*, dependendo da quantidade ingerida (ANGIOLONI; COLLAR).

As galactomananas são polissacarídeos presentes no endosperma de vários vegetais, particularmente na família das leguminosas, formados por uma cadeia principal de D-manano contendo substituições de D-galactose. Formam soluções aquosas estáveis altamente viscosas e são utilizados como excelentes modificadores de textura e estabilizantes de emulsões na indústria de alimentos. As três principais galactomananas de importância comercial são a goma guar, a goma tara e a goma locusta (CERQUEIRA et al., 2009).

O consumo de galactomananas parcialmente hidrolisadas adicionadas em alimentos tem sido

¹ Nutricionista, D. Sc., Bolsista de Desenvolvimento Científico Regional CNPq/FUNCAP da Embrapa Caprinos e Ovinos no triênio 2009-2012. E-mail: flaviaca0123@gmail.com

² Engen. Alimen., D. Sc., Pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos. E-mail: karina.dos-santos@embrapa.br.

³ Bacharel em Química, Químico Industrial, D.Sc., Professor da Universidade de Fortaleza. E-mail: rmoreira@unifor.br

⁴ Med. Vet. e Farmacêutico, D. Sc., Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos. E-mail: antoniosilvio.egito@embrapa.br

associado a benefícios à saúde humana, como a diminuição do índice glicêmico nos alimentos no qual é adicionada e consequente redução dos níveis de glicose pós-prandial, redução da concentração de colesterol no sangue, melhoria do funcionamento do intestino, modulação da microbiota intestinal, modulação dos mecanismos de fome e saciedade, efeitos imunológicos e aumento da absorção de minerais (KAPOOR e JUNEJA, 2009).

Cerqueira et al. (2009) isolaram galactomanana de sementes de *Caesalpinia pulcherrima* (flamboyanzinho) (Figura 1) através de extração aquosa seguida de precipitação com etanol, com o objetivo de se utilizar esses polissacarídeos na indústria de alimentos. *Caesalpinia pulcherrima* é um vegetal bem adaptado ao bioma Caatinga, a principal formação fitogeográfica do Nordeste brasileiro e, naquele estudo, apresentou 25% de rendimento de extração de galactomananas. Aspectos toxicológicos das galactomananas extraídas desse vegetal foram avaliados em ensaios com animais, com resultados que demonstram a segurança de seu uso como ingredientes alimentícios (SANTOS, 2007).



Figura 1. (A) *Caesalpinia pulcherrima* na fase de florescimento e frutificação; (B) Sementes de *Caesalpinia pulcherrima*.

No entanto, a aplicação da galactomanana de *Caesalpinia pulcherrima* em alimentos, particularmente em alimentos líquidos, é limitada pela viscosidade elevada conferida pela goma na presença de água. Em função desta característica, foi desenvolvido um processo de hidrólise parcial desta galactomanana visando a obtenção de um novo ingrediente para uso em alimentos, constituído de galactomanana parcialmente hidrolisada (GMPH).

O presente Comunicado Técnico descreve o processo desenvolvido para a produção de GMPH, partindo do polissacarídeo extraído de sementes de *Caesalpinia pulcherrima* segundo Cerqueira et al. (2009). O ingrediente obtido tem aplicação como modificador de textura e fonte de fibra alimentar em bebidas lácteas, iogurtes líquidos e produtos similares.

Processo de Obtenção de Galactomanana Parcialmente Hidrolisada (GMPH) de *Caesalpinia pulcherrima*

Extração de galactomananas de *C. pulcherrima*

O fluxograma utilizado para o processo de extração de galactomananas de sementes de *Caesalpinia pulcherrima* é apresentado abaixo (Figura 2). A extração foi realizada com água destilada e etanol, de acordo com a metodologia descrita por Cerqueira et al. (2009).

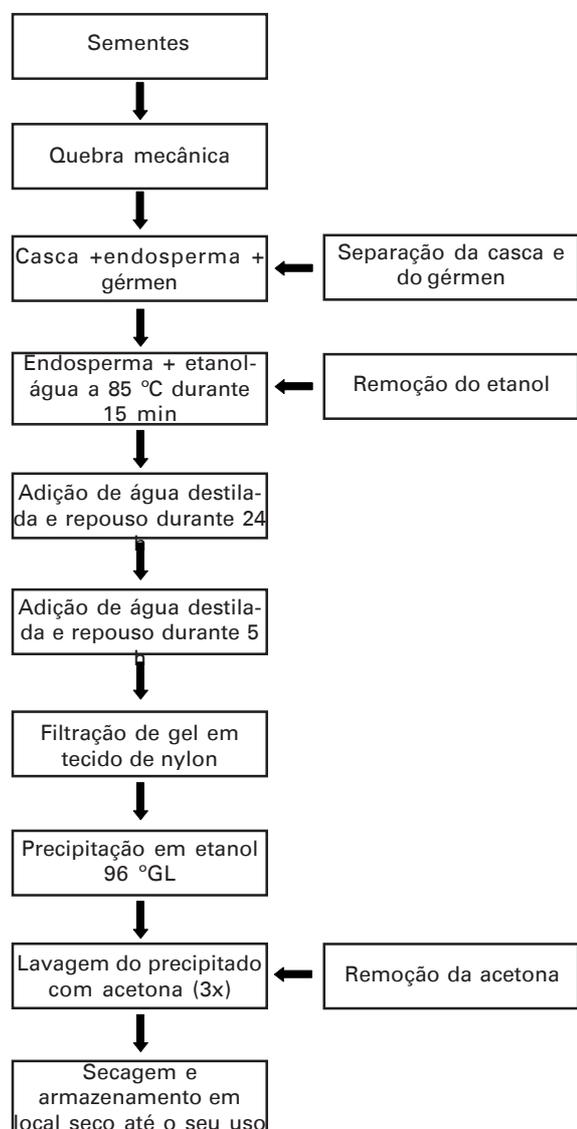


Figura 1. Principais etapas empregadas na extração da galactomanana de *Caesalpinia pulcherrima*.

A quebra mecânica das sementes limpas foi realizada em um liquidificador doméstico. Em seguida, o endosperma foi separado do gérmen e da casca e transferido para uma solução a 85°C contendo duas partes de etanol 96°GL e uma parte de água, na proporção de 300 mL de solução de etanol-água para cada 100 g de endosperma. A mistura foi mantida nesta temperatura durante 15 min para a inativação de enzimas e eliminação dos compostos de baixo peso molecular. A seguir, o etanol foi decantado e adicionou-se água destilada na proporção de 1:5 (endosperma:água). Essa suspensão permaneceu em repouso durante 24 horas sob refrigeração (4°C).

No dia seguinte, nova alíquota de água destilada foi adicionada à suspensão, na proporção de 1:10 (suspensão:água). O endosperma em suspensão foi misturado e parcialmente triturado durante 5 min. O gel resultante foi filtrado através de um tecido de nylon e precipitado por meio da adição de etanol 96°GL na proporção de 1:2 (gel:etanol). Após a decantação do etanol, a galactomanana precipitada foi lavada 3 vezes com acetona, seca sob corrente forçada de ar quente (~ 60°C), triturada em moedor doméstico e armazenada a temperatura ambiente (em torno de 25°C) e em local seco até a etapa de hidrólise.

Com base na quantidade de galactomanana obtida em seis diferentes bateladas de extração, realizadas a partir de 100 g ou 200 g de endosperma, o rendimento desta etapa foi calculado em cerca de 50% (m/m).

Hidrólise parcial e secagem da galactomanana parcialmente hidrolisada (GMPH)

A galactomanana extraída foi dissolvida em água destilada na proporção de 15:1000 (galactomanana:água) (m/m) sob agitação durante 3h, em agitador mecânico (modelo Fisatom 713). A agitação iniciou em 10.000 rpm, com aumento gradativo até 20.000 rpm, para a formação de um gel uniforme.

Uma solução de celulase de *Aspergillus niger* (1,24 U/mg, Sigma) dissolvida em água destilada foi preparada de modo a se obter uma concentração enzimática de 6,4 U/mL. Foram utilizados 2 mL desta preparação enzimática (12,8 U) para cada 1 g de galactomanana presente no gel formado.

Após a adição da enzima (Figura 3), o gel foi mantido sob agitação por 2 horas, com redução gradativa da velocidade de 20.000 rpm para 10.000 rpm. O material hidrolisado foi transferido para frascos de vidro com tampa e autoclavados a 121°C por 20 min. A solução autoclavada foi resfriada, filtrada em peneira com abertura de 0,25 mm (60 mesh) e seca em um mini-atomizador Büchi B-290, empregando-se temperatura de entrada de 160°C, temperatura de saída de 103-107°C, fluxo de ar (em condições padrões de temperatura e pressão) de 538 L/h e velocidade de bombeamento de 3,9 mL/min (233 mL/h).



Figura 3. (A) Adição da solução de celulase; (B) Agitação do gel de galactomananas durante o processo de hidrólise

O rendimento médio do processo de secagem por atomização, calculado com base na quantidade obtida de GMPH em pó (g) a partir do teor de sólidos presentes na solução de GMPH inicial, foi de 49% (m/m), considerado satisfatório.

A GMPH em pó (Figura 4) pode ser armazenada à temperatura ambiente e em local seco até o momento de sua utilização.



Figura 4. Galactomanana parcialmente hidrolisada (GMPH em pó).

Considerações Finais

Após a secagem, a GMPH apresenta-se como um pó fino, solúvel sob agitação em água a temperatura ambiente, e com teor de fibras superior a 70%. De acordo com testes realizados com bebidas lácteas na Embrapa Caprinos e Ovinos, a GMPH pode ser utilizada em alimentos líquidos como fonte de fibra alimentar, contribuindo, adicionalmente, para a melhoria da viscosidade desse tipo de produto ou similares.

O novo ingrediente, obtido de um vegetal adaptado ao cultivo em diversas regiões do Brasil, tem o potencial de incrementar a produção nacional de gomas para diversas aplicações pela indústria de alimentos.

Referências

ANGIOLONI, A.; COLLAR, C. Functional response of diluted dough matrixes in high-fibre systems: a viscometric and rheological approach. *Food Research International*, v.41, p.803-812, 2008

CERQUEIRA, M. A.; PINHEIRO, A. C.; SOUZA, B. W. S.; LIMA, A. M. P.; RIBEIRO, C.; MIRANDA, C.; TEIXEIRA, J. A.; MOREIRA, R. A.; COIMBRA, M. A.; GONÇALVES, M. P.; VICENTE, A. A. Extraction, purification and characterization of galactomannans from non-traditional sources. *Carbohydrate Polymers*, v. 75, n. 3, p. 408-414, 2009.

FILISSETTI, T. M. C. C. Fibra alimentar: definição e métodos analíticos. In: LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. **Carboidratos en alimentos regionales iberoamericanos**. São Paulo: EDUSP, 2006. p. 257-286.

KAPOOR, M. P.; JUNEJA, L. R. Partially hydrolyzed guar gum dietary fiber. In: CHO, S. S.; SAMUEL, P. (Ed.). **Fiber ingredients: food applications and health benefits**. Boca Raton: CRC, 2009. p. 79-120.

SANTOS, E. C. M. **Preparação e caracterização físico-química e toxicológica de filmes comestíveis de colágeno-galactomanana para revestimento de frutos tropicais**. 2007. 111 f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

SAURA-CALIXTO, F. Evolución del concepto de fibra. In: LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. **Carboidratos en alimentos regionales iberoamericanos**. São Paulo: EDUSP, 2006. p. 237-253.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), à Funcap/CNPq pelo apoio financeiro ao trabalho. Agradecem, também, ao Professor Pedro Matias Vasconcelos, do CENTEC-Quixeramobim, pelo fornecimento das sementes, às estagiárias Dayse Lima Soares, Maria Tamires Marques Silva e Joicy Mara Ribeiro Linhares pelo auxílio na extração das galactomananas e aos laboratoristas Márcio Freire Ponciano, João Batista Paula Ibiapina e José dos Santos Tabosa do Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Caprinos e Ovinos pela colaboração.

Comunicado
Técnico,
128

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

Embrapa Caprinos e Ovinos

Endereço: Estrada Sobral/Groaíras, Km 04 - Caixa Postal 145 - CEP: 62010-970 - Sobral-CE

Fone: (0xx88) 3112-7400

Fax: (0xx88) 3112-7455

Home page: www.cnpc.embrapa.br

SAC: <http://www.cnpc.embrapa.br/sac.htm>

1ª edição

On line (Agosto/2012)

Comitê de publicações

Presidente: *Olivardo Facó*

Secretário-Executivo: *Alexandre César Silva Marinho*

Membros: *Carlos José Mendes Vasconcelos, Tânia Maria Chaves Campêlo, Luciana Cristine Vasques Villela, Antônio César Rocha Cavalcante, Sérgio Cobel da Silva, Adriana Brandão Nascimento Machado, Manoel Everardo Pereira Mendes e Geny Rodrigues Cunha de Queiroz (suplente)*

Expediente

Supervisão editorial: *Alexandre César Silva Marinho.*

Revisão de texto: *Carlos José Mendes Vasconcelos.*

Normalização bibliográfica: *Alexandre César Silva Marinho.*

Editoração eletrônica: *Comitê Local de Publicações*