

TESTE DE APLICAÇÃO DOS POLISSACARÍDEOS DE FLAMBOYANT E FLAMBOYANZINHO COMO ESPESSANTES EM SUCOS DE FRUTAS TROPICAIS

Lorena Galdino da FRANCA(01); Fernanda Gondim de ALMEIDA(02); Maria Izamara Jesus NORTE(03) Luana Galdino da FRANCA(04); Maria Juciene Lima CHAVES(05); Mayara Salgado SILVA(06), Renata Chastinet BRAGA(07),

- (01) Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia- Campus Limoeiro do Norte; lorena_galdino@hotmail.com
(02) Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia- Campus Limoeiro do Norte; Nanda_love.godim@hotmail.com
(03) Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia- Campus Limoeiro do Norte; maraluasol@hotmail.com
(04) Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia- Campus Limoeiro do Norte; luana.galdinof@gmail.com
(05) Instituto Centro de Ensino em Tecnologia; juciene.juju@gmail.com
(06) Instituto Centro de Ensino em Tecnologia
(07) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia- Campus Limoeiro do Norte; rchastinet@ifce.edu.br

RESUMO

Os polissacarídeos naturais são fontes renováveis de ampla utilização. Em alimentos, estes polissacarídeos podem funcionar como estabilizantes, geleificantes e espessantes. Estes polissacarídeos podem ser encontrados facilmente em diversas plantas do semi-árido e apresentam alta viscosidade e características espessantes. O projeto tem como objetivo a utilização de polissacarídeos obtidos da semente de *Caesalpinia pulcherrima* e *Delonix regia* espessante no suco de acerola. Considerando a grande disponibilidade e diversidade de polissacarídeos naturais e seu baixo custo, este projeto visa à obtenção de galactomananas de sementes de planta nativa, sua utilização e avaliação em sucos de frutas tropicais como estabilizantes ou espessantes. O trabalho trata-se de uma pesquisa experimental, onde a metodologia utilizada para realização do mesmo se dá pelo isolamento do polissacarídeo da semente, seguindo os seguintes procedimentos: Fervura da semente, retirada do endosperma, liquidificação do endosperma com água destilada, centrifugação, precipitação em etanol, retirada do etanol em bomba a vácuo, descanso e retirada da acetona e maceração. O suco foi obtido da polpa da fruta congelada, onde foi adicionado açúcar, ácido cítrico, benzoato de sódio e a galactomanana isolada. Foram feitas as análises de °Brix, Densidade, Viscosidade, pH e ácido ascórbico. Os resultados obtidos foram satisfatórios atendendo ao objetivo esperado. Porém não foram realizados ainda testes sensoriais.

Palavras-chave: Polissacarídeo natural, espessante, sucos tropicais, galactomananas.

INTRODUÇÃO

Diversos produtos utilizados pela sociedade têm como fonte a flora brasileira. Medicamentos, alimentos e seus aditivos, fibras, óleos naturais e essenciais, cosméticos, produtos químicos, biocombustível, são alguns bons exemplos. Inúmeras são as classes de compostos químicos que podem ser extraídos das nossas espécies vegetais. Uma delas é representada pelos polissacarídeos (Cunha et al., 2009).

Os polissacarídeos naturais são substâncias que vem sendo crescentemente utilizadas na indústria devido à sua capacidade de modificar as propriedades de sistemas aquosos, mesmo em pequenas concentrações. (Andrade et al., 1996, Cunha et al., 2009)

Polissacarídeos naturais têm sido amplamente investigados nos últimos anos em relação às suas características físico-químicas e aplicações. Algumas de suas propriedades são biodegradabilidade, abundância na natureza e versatilidade de aplicações em engenharia, biotecnologia e medicina, além de serem geralmente atóxicos. (Eiras et al., 2007)

Os sucos de frutas são cada vez mais consumidos e apreciados em todo o mundo por serem bebidas relacionadas à saúde. No entanto, o tempo para o consumo ainda é reduzido, pois o depósito de sólidos e fermentação deste faz com que seja necessária a adição de substâncias estabilizantes. Muitos polissacarídeos naturais são utilizados como estabilizantes, dentre eles destaca-se o polissacarídeo exsudado de goma arábica (*Acacia Senegal*) e o de semente de Guar (*Cyamopsis tetragonolobus*)

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A investigação de fontes de galactomananas constitui assunto de grande importância, tanto do ponto de vista acadêmico como industrial. Países tropicais, como o Brasil, apresentam grande potencial como produtores de recursos renováveis que ainda não foram suficientemente explorados, tendo vastas regiões apropriadas ao cultivo de leguminosas. Essas leguminosas constituem uma das principais fontes de galactomananas, como tem sido comprovado por pesquisas que as identificaram em inúmeras espécies desta família. Podem ser encontradas em algumas espécies das famílias *Annonaceae*, *Convolvulaceae*, *Ebenaceae*, *Loganiaceae* e *Palmae*. (Dea & Morrison, 1975; Dey, 1978)

O Flamboyant (*Delonix regia*, Bojer) e o flamboyanzinho (*Caesalpinia pulcherrima*), pertencente à família *Leguminosae* são árvores de porte médio que cresce em regiões quentes e úmidas da Índia, África e América, são plantas apreciadas por suas propriedades ornamentais com flores coloridas em tons de vermelho, laranja e amarelo. São plantas de fácil cultivo e crescimento no nordeste Brasileiro.

As duas plantas já foram estudadas. No caso de *Caesalpinia pulcherrima* existe uma grande preocupação do isolamento de substâncias biologicamente ativas de *C. pulcherrima*, mas poucos trabalhos foram realizados utilizando as sementes desta planta. Omode *et al.* (1995) pesquisaram lipídios de sementes de *C. pulcherrima* para a utilização de óleos não convencionais e Hase *et al.* (1986) determinaram a estrutura de uma cadeia glicídica de um inibidor de proteases presente nos cotilédones. O endosperma foi a parte mais estudada da semente. Azero & Andrade (2002), Andrade *et al.* (1999), Howdhury & Chatterjee, (1987) e Unrau & Choi (1970) determinaram a estrutura da galactomanana endospermica, relação manose/galactose e suas propriedades reológicas, mas não foi proposta aplicação para o mesmo, somente Braga (2001) propôs a utilização como matriz cromatográfica.

No caso de *Delonix regia*, em 1972, Kapoor descreveu a galactomananas, mas não sugeriu nenhuma aplicação para este polissacarídeos. E diversos outros estudos foram concentrados em proteínas da semente (Pando et al., 2001; Alves et al., 2009; Krauchenco et al., 2003) ou em outras partes e em compostos, mas não envolvendo a aplicação do polissacarídeo da semente.

Portanto este trabalho destaca a utilização destes polissacarídeos na indústria de alimentos.

DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

Este projeto visa à utilização de polissacarídeos de *Delonix regia* e *Caesalpinia pulcherrima* como espessante de suco de frutas tropicais.

METODOLOGIA, RESULTADOS, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Obtenção dos Polissacarídeos

Caesalpinia pulcherrima

O polissacarídeo da semente *Caesalpinia pulcherrima* coletada no Vale do Jaguaribe utilizado neste projeto foi submetido a uma série de procedimentos até chegar o ponto ideal para ser usado como espessante/estabilizante do suco de acerola.

Depois da fervura da semente, retirada do endosperma, liquidificação do endosperma com água destilada, foi feita a centrifugação, precipitação em etanol, retirada do etanol em bomba à vácuo, descanso e retirada da acetona e maceração.

Foram pesadas 30g da semente para ser fervida em água destilada durante 30-40 minutos em chapa aquecedora, em uma temperatura de 100°C. Após esfriar, as sementes foram descascadas para retirada do endosperma. Em 600mL de água destilada, os endospermas foram liquidificados e levados à geladeira, onde permaneceram durante um dia.

No dia seguinte, após retirar a solução liquidificada, a mesma foi levada ao agitador, e, em seguida à centrífuga. No processo de centrifugação toda a matéria insolúvel decanta no tubo de ensaio e a parte límpida é separada. Ao término do processo de centrifugação, anotou-se o volume obtido de sobrenadante, onde o mesmo foi precipitado com 3x o volume de etanol. O precipitado formado foi levado à geladeira por um dia. No dia seguinte, o etanol foi retirado em uma filtração a vácuo, e o precipitado seco foi colocado em acetona para a retirada da água por mais um dia. Em seguida, a acetona também foi retirada em filtração a vácuo e o precipitado novamente seco foi macerado com o auxílio de um almofariz e um pistilo até a obtenção do pó.

Delonix regia

As vagens de Flamboyant foram coletadas e suas sementes das vagens foram retiradas. Foram pesadas 30g de sementes aquecidas em água por aproximadamente 30 minutos, sendo em seguida levadas pra refrigeração.

Foi feita a separação manual do endosperma e liquidificado em 500mL de água destilada. Após passar um dia sob refrigeração o endosperma liquidificado era homogeneizado no Agitador por aproximadamente 10 minutos e em seguida submetido à centrifugação, por 20 minutos, para que se retirasse todo o material não solubilizado. Ao sobrenadante foi adicionado álcool comum (etanol), em proporção de 3x1, para que se formasse um precipitado, o qual será mantido sob refrigeração. Após 24 horas o etanol era retirado em bomba a vácuo e o polissacarídeo então seco em acetona (propanona), sendo logo em seguida levado para refrigeração. Ao final do processo a acetona é retirada em filtração a vácuo e o polissacarídeo era então macerado, com o auxílio de almofariz e pistilo.

Teste no suco de acerola

Para formulação do suco foram utilizadas 125g de polpa, 500mL de água destilada (temperatura ambiente), 10g de ácido cítrico, 2 g de benzoato, açúcar até 12°Brix e 2g de polissacarídeos, sendo que o mesmo foi utilizado em duas concentrações diferentes: o primeiro teste foi realizado utilizando 0,5g de polissacarídeo e o segundo teste do suco utilizando 1,0g de polissacarídeo. Foram realizadas análises de Ácido ascórbico, Densidade, Teste de pH e teste do °Brix, tendo em vista que para comparação dos sucos de acerolas, foi feito o controle para cada teste.

O suco foi acompanhado durante uma semana, sendo que o mesmo foi mantido em refrigeração. Para realização da análise de viscosidade, foi necessária a centrifugação do suco de acerola em centrífuga durante 30 minutos. Para a avaliação da viscosidade do suco no viscosímetro, o valor da mesma era observado pelo tempo de duração em que passava pelo aparelho, com a utilização de um cronômetro.

Os testes de sólidos solúveis (°Brix) foram realizados com o auxílio de um refratômetro digital. Do mesmo modo, o teste de pH foi realizado com um pHmetro em apenas uma amostra do suco e do controle. A viscosidade do suco foi realizada com um viscosímetro capilar, levando em consideração a temperatura da água (28°C) devendo manter-se sempre constante. A densidade foi feita durante três dias, sendo que o resultado expresso na tabela é a média das 3 medidas, como pode ser visto na tabela 1

Tabela 1 – Análises realizadas nos testes com suco de acerola

Análise	Controle	Suco com Polissacarídeo de <i>Caesalpinia pulcherrima</i>		Suco com Polissacarídeo de <i>Delonix regia</i>	
		Concentração 0,5g	Concentração 1,0g	Concentração 0,5g	Concentração 1,0g
pH	2,95	2,98	2,98	2,87	2,87
°Brix	12,4°	12,3°	12,6°	12,0°	12,2°
Viscosidade	0,8566 mm ² /s	1,6230mm ² /s	2,7426mm ² /s	1,7132 mm ² /s	2,7501mm ² /s
Densidade	1,05g/cm ³	1,05g/cm ³	1,04g/cm ³	1,05 g/cm ³	1,06 g/cm ³
Ácido Ascórbico em 100g de amostra	123,0mg	a) 119,4mg	B 123,04mg	132,8mg	115,23mg

Durante a realização do projeto, o suco ficou visivelmente mais viscoso. Na realização da análise de °Brix e densidade observou-se resultados praticamente constantes, variando apenas no último dia a densidade. sofreu leve variação Percebeu-se também que a viscosidade do suco com a adição dos polissacarídeos é bem maior que a viscosidade do controle, ao aumentar-se a quantidade de polissacarídeo aumenta a viscosidade. É bem visível na adição de 1,0g de polissacarídeo. É interesse observar que a os dois polissacarídeos apresentaram comportamento semelhante apresentam de valores de viscosidade próximos e bastante superiores ao controle. Pode-se com apenas 0,5 g de polissacarídeo pode dobrar a viscosidade do suco.

Os parâmetros de Graus Brix, pH, Ácido Ascórbico e densidade, não foram alterados de forma significativa. Em relação à Viscosidade, os resultados obtidos foram muito significativos, pois observou-se que a presença do polissacarídeo no suco, deixa-o mais viscoso, e varia de acordo com a concentração adicionada.

DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O isolamento dos polissacarídeos foi obtido com sucesso e demonstrou ser de baixo custo, pois pode ser realizado com equipamentos simples. O rendimento é bom, 10% do total do peso da semente é de galactomananas.

O trabalho está no seu início e os primeiros resultados são promissores. Observou-se claramente que, durante as análises dos sucos, ocorreram pequenas mudanças. As análises físico-químicas demonstraram que pH, sólidos solúveis e densidade não demonstraram variações significativas.

Com respeito ao conteúdo de vitamina C observaram-se variações, mas não de maneira gradual. No caso do suco com *C. pulcherrima* os valores demonstraram oscilações semelhantes ao suco controle, indicando que o polissacarídeo não influenciou na estabilização da vitamina C.

No caso dos sucos preparados com polissacarídeo de *D. regia* as variações foram maiores. Com a adição de 0,5g de polissacarídeo ao suco, houve um leve aumento no conteúdo de vitamina C, enquanto que uma quantidade maior de polissacarídeo observou-se um pequeno decréscimo na quantidade da vitamina C. Os testes serão repetidos para confirmar os resultados iniciais sobre a influência da quantidade de polissacarídeos na estabilização da vitamina C.

A viscosidade, nos dois testes, manteve-se bem maior do que a viscosidade do controle, indicando que o suco ficou bem mais viscoso com a presença do polissacarídeo. O comportamento da viscosidade do suco com os polissacarídeos com quantidades iguais foi semelhante, com a adição de 0,5g de galactomanana a viscosidade foi um pouco maior do que o dobro do controle e com 1,0g um pouco maior que o triplo, sugerido que o uso como espessante é viável.

Concluiu-se com o trabalho que a adição do polissacarídeo de *Caesalpinia pulcherrima* e *Delonix regia* ao suco de acerola, em ambas as concentrações, alterou visivelmente a característica física do suco. Foi possível comprovar mais detalhadamente após concluir as análises cabíveis ao projeto, sugerindo que a utilização dos polissacarídeos como espessante é possível.

Dando continuidade as análises serão feitos estudos de estabilidade do suco, atividade microbiana e teste de aceitação do produto.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FUNCAP, CNPq, IFCE e UFC pela bolsa, incentivos e auxílios recebidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA-SILVA, L. M. **Galactomanana de *Caesalpinia pulcherrima*: Biossíntese, Estrutura e Aplicação em Matrizes Cromatográficas**, Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, Tese de Doutorado, Curso de Pós-Graduação em Bioquímica, Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 153pp., 2005.

ALVES, D. T., VASCONCELOS, I. M., OLIVEIRA, J. T.A., FARIAS, L. R., DIAS, S. C., CHIARELLO, M. D., MARIA-NETO, S., FRANCO, O. L. Identification of four novel members of Kunitz-like α -amylase inhibitors family from *Delonix regia* with activity toward Coleopteran insects. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, Vol. 95, Issue 3, November 2009, Pages 166-172

ANDRADE, C. T.; AZERO, E. G.; LUCIANO, L.; GONÇALVES, M. P. Solution properties of galactomannans extrated from the seeds of *Caesalpinia pulcherrima* and *Cassia javanica*: comparison with locust bean gum. **International Journal of Biological Macromolecules**, 26:181-185, 1999.

AZERO, E. G.; ANDRADE, C. T. Testing procedures for galactomannan purification **Polymer Testing**, 21:551-556, 2002.

BRAGA, R. C. **Goma Endospérmica de *Caesalpinia pulcherrima* SW. Linn – Utilização Como Matriz de Afinidade no Isolamento de Lectinas Galactose-Ligantes**, Fortaleza, Universidade Federal do Ceará,

Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Bioquímica, Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 88pp., 2001.

CUNHA, P. L. da; DE PAULA, R. C. M.; FEITOSA, J. A.P, Polissacarídeos da biodiversidade brasileira: uma oportunidade de transformar conhecimento em valor econômico **Quim. Nova**, Vol. 32, No. 3, 649-660, 2009.

EIRAS, C., PASSOS, I. N. G., BRITO, A. C. F. de; SANTOS JÚNIOR, J. R. dos, ZUCOLOTTO, V., OLIVEIRA JR, OSVALDO N., KITAGAWA, I. L., CONSTANTINO, C. J. L., CUNHA, H. N. da, Nanocompósitos eletroativos de poli-*o*-metoxianilina e polissacarídeos naturais. **Quím. Nova** , vol.30, n.5, pp. 1158-1162, 2007.

HASE, S.; KOYAMA, S.; DAIYASU, H.; TAKEMOTO, H.; HARA, S.; KOBAYASHI, Y.; KYOGOKU, Y.; IKENAKA, T. Structure of a Sugar Chain of a Protease Inhibitor Isolated from Barbados Pride (*Caesalpinia pulcherrima Sw.*) Seeds. **J. Biochem.**, **100**: 1-10, 1986.

KAPOOR, V. P. A galactomannan from the seeds of *Delonix regia*, **Phytochemistry**, Volume 11, Issue 3, March 1972, Pages 1129-1132

KRAUCHENCO, S., SILVANA C. PANDO, S. C., MARANGONI, S., POLIKARPOV, I. Crystal structure of the Kunitz (STI)-type inhibitor from *Delonix regia* seeds **Biochemical and Biophysical Research Communications**, Vol. 312, Issue 4, pp1303-1308 , 2003

OMODE, A. A.; FATOKI, O. S.; OLAOGUN, K. A. Physicochemical Properties of Some Underexploited and Nonconventional Oilseeds. **J. Agric. Food Chem.**, **43**: 2850-2853, 1995.

UNRAU, A. M.; CHOI, Y. M. **Carbohydr. Res**, **14**: 157-158, 1970.