



POTENCIAL ESTABILIZANTE DE ÉSTER DE SACAROSE EM SUCO DE GRAVIOLA (*Annona muricata*, L.)

N. Neta¹, M.I. Gallão², S. Rodrigues¹, L. Gonçalves³ e L. Rodrigues⁴

¹ Universidade Federal do Ceará, Departamento de Tecnologia de Alimentos

² Universidade Federal do Ceará, Departamento de Biologia

³ Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Química

⁴ Universidade do Minho, Departamento de Engenharia Química e Biológica

E-mail para contato: nairsampaio@ig.com.br

RESUMO

Ésteres de sacarose são compostos com propriedades tensoativas (biosurfactantes), isto é, capazes de reduzir a tensão superficial e promover a emulsificação de líquidos imiscíveis. Como todas as emulsões, o suco de graviola não é fisicamente estável e é propenso a uma separação de fases. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a aplicação do éster de sacarose na estabilização de emulsões de suco de graviola. O éster de sacarose foi adicionado às amostras de suco de graviola nas proporções de 1:10, 1:50 e 1:100 (éster de sacarose:suco de graviola) e caracterizado de acordo com a tensão superficial, índice de emulsificação, potencial zeta e análise microscópica. A análise microscópica apresentou maior aglomerado de glóbulos na amostra B (1:10, éster de sacarose:suco de graviola, p/v). Os resultados das demais análises indicaram que a amostra C (1:50, éster de sacarose:suco de graviola, p/v) apresentou a melhor estabilidade, com uma tensão superficial de 35 N/m e um índice de emulsificação de 50.4 % durante 24 horas de experimento.

1. INTRODUÇÃO

Graviola (*Annona muricata*, L.), pertencente à família Annonaceae, tem polpa doce, aromático, suculento, comestível e coloração branca (Jagtap e Bapat, 2015). O fruto graviola pode ser

transformado em outros produtos de valor agregado, tais como: sucos, bebidas, vinhos, geleias, compotas, purê, barras de frutas, dentre outros (Jagtap e Bapat, 2015; Abbo et al., 2006).

Biosurfactantes não iônicos tais como ésteres de sacarose, podem ser aplicados em alimentos, cosméticos, detergentes, e na indústria farmacêutica como agente emulsionante, ou seja, atuando na redução da tensão superficial do produto a ser incorporado (Neta et al., 2012).

Portanto, o objetivo deste trabalho é a adição do éster de sacarose em suco de graviola e caracterização de acordo com a sua capacidade emulsionante.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Materiais

Todos os reagentes químicos utilizados são de grau analítico. A polpa de graviola foi comprada em um mercado local (Fortaleza-CE, Brasil) e o éster de sacarose foi gentilmente cedido pela ZEUS QUIMICA, Ltd. (Matosinhos-PT).

2.2. Métodos

2.2.1. Preparação do suco de graviola e emulsões

A polpa de graviola foi misturada em água (1:2 polpa/água), em béquer, durante 5 minutos, de acordo com as orientações do fabricante da polpa. O éster de sacarose foi imediatamente adicionado ao suco em diferentes proporções: 1:10, 1:50 e 1:100 (éster de sacarose:suco de graviola) e as amostras homogeneizadas. Logo após, a tensão superficial, índice de emulsificação, potencial zeta e análise microscópica das emulsões de suco foram realizados. Além disso, análise com o suco de graviola sem adição do referido biosurfactante também foi analisada para fins de comparação (branco). As amostras foram preparadas e caracterizadas a 25 °C.

2.2.2. Tensão superficial

A tensão superficial foi determinada à temperatura ambiente (25 ± 1 °C) pelo método do anel, tal como descrito por (Rodrigues et al., 2006). O tensiômetro KRUSS (Kruss modelo K10) equipado com anel de platina Du Nouy 1,9 centímetros foi usado. As medições foram feitas em quintuplicata e os resultados representam as médias \pm desvio padrão.

2.2.3. Índice de emulsificação

Uma amostra de 2 mL e 1 mL de n-hexadecano foi homogeneizada utilizando vortex durante 2 minutos a 25 °C. Em seguida, a emulsão foi deixada em repouso durante 2 minutos e a altura da emulsão foi medida (T₂). O índice foi calculado usando a equação:

$$\text{Índice de emulsificação (\%)} = \frac{H_e}{H_t} * 100 \quad (1)$$

onde H_e é altura da emulsão e H_t é a altura total do líquido. As emulsões foram também deixadas em repouso durante 24 (T₂₄) e 48 horas (T₄₈), a fim de verificar a sua estabilidade. Todas as determinações foram realizadas em triplicata e os resultados representam as médias ± desvio padrão (Cooper e Goldenberg, 1987).

2.2.4. Potencial zeta

A análise do potencial zeta foi realizada em equipamento Malvern 3000 Zetasizer NanoZS (Malvern Instruments, UK) instalado na Embrapa Agroindústria Tropical na cidade de Fortaleza/Ceará. As amostras foram diluídas na proporção de 1:50 para leitura. O potencial zeta foi determinado à temperatura ambiente de 25°C.

2.2.5. Distribuição do tamanho das partículas

A distribuição do tamanho das partículas do suco de graviola e suco de graviola com adição do emulsificante éster de sacarose (produzidos de acordo com a seção 2.2.1.), em diferentes proporções (1:10, 1:50 e 1:100) (éster de sacarose:suco de graviola, p/v), foram determinados por microscopia óptica e análise de tamanho da gota utilizando um microscópio óptico. As amostras foram analisadas e identificadas utilizando um microscópio óptico modelo Olympus CR31 (Southall, UK) com uma câmera acoplada e lente objetiva de 40 X para todas as amostras. O software Image Pro 6,0 (Olympus, UK Ltd.) foi utilizado para obter a distribuição e tamanho das partículas nas amostras. Além disso, as fotografias foram tiradas a partir de campos típicos para comparar a mutabilidade dos glóbulos da emulsão (Peamprasart e Chiewchan, 2006).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os valores de tensão superficial, índice de emulsificação e potencial zeta, determinados para o suco de graviola com adição do éster de sacarose (produzidos de acordo com a seção 2.2.1.).

Tabela 1. Valores de tensão superficial, índice de emulsificação e potencial zeta medidos para o suco de graviola e o suco de graviola com adição de éster de sacarose

Produtos	ES:SG [#] (p/v)	Potencial zeta (mV)±DP	Tensão superficial (N/m)±DP	Índice de emulsificação (%)±DP*			
				Após 2 min	Após 24 h	Após 48 h	
A	Suco de graviola	-	34.2±2.1	53±0.1	36.1±0.3	32.3±0.1	28.5±0.1
B	ES:SG	1:10	29.9±1.2	33±0.2	58.0±0.1	52.8±0.2	49.4±0.2
C	ES:SG	1:50	28.4±1.5	35±0.0	57.8±0.0	50.4±0.0	47.1±0.0
D	ES:SG	1:100	27.6±2.3	37±0.3	31.8±0.2	28.0±0.1	26.9±0.3

*DP = Desvio Padrão; [#]ES:SG = Éster de sacarose:Suco de graviola.

De acordo com a Tabela 1, para o suco de graviola com éster de frutose nas proporções de 1:10 e 1:50 (amostras B e C), não foram observadas diferenças significativas. Este fato sugere que bons resultados poderão ser obtidos através de uma maior diluição, portanto, com menos custos se estiver prevista a aplicação comercial.

A partir dos resultados do estudo, verificou-se que a adição do éster de açúcar levou a uma redução significativa na tensão superficial do suco de graviola. Isto é muito importante, porque quanto maior for a capacidade de um éster de açúcar tem de reduzir a tensão de superfície, maior é a estabilidade da emulsão formada (Akoh e Nwosu, 1992).

Um parâmetro importante para avaliar o potencial de um emulsionante é o índice de emulsificação e a estabilidade da emulsão (Singh et al., 2007). Todas as emulsões apresentaram valores elevados de índice de emulsificação, para todas as proporções de éster de sacarose (exceto 1:100), para todos os tempos (2 minutos, 24 e 48 horas).

Para a indústria de alimentos é importante e necessária à utilização de emulsionantes que compõem baixo custo e alta estabilidade da emulsão obtida (Shin et al., 2009; Yutaka e Kitagawa, 1998).

De acordo com o potencial zeta, os dados foram relativamente semelhantes para todas as proporções de biosurfactante adicionado.

A Figura 1 apresenta as micrografias referentes à análise microscópica das amostras de suco de graviola com adição do éster de sacarose (produzidos de acordo com a seção 2.2.1.).

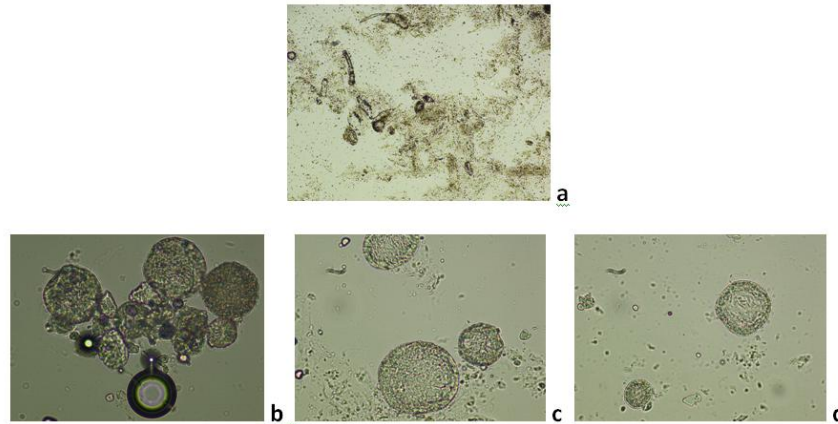


Figura 1. Micrografias (40 X) do suco de graviola (a) e do suco de graviola com éster de sacarose em diferentes concentrações (éster de sacarose:suco de graviola): 1:10 (b), 1:50 (c) e 1:100 (d).

As micrografias tiradas das emulsões mostraram quantidades de glóbulos equivalentes à adição do éster de sacarose no suco de graviola (proporções de 1:10, 1:50 e 1:100, éster de sacarose:suco de graviola). Ou seja, quanto maior a quantidade de éster adicionado à amostra, maior a quantidade de glóbulos na emulsão. De acordo com Neta et al. (2012), esta informação é importante para investigar o efeito do éster de açúcar sobre a estabilidade de emulsões de suco de graviola.

Portanto, estes resultados abrem uma perspectiva interessante da aplicação potencial do éster de sacarose na indústria alimentar. Para conhecimento geral, este é o primeiro trabalho sobre a utilização de éster de sacarose para estabilização de emulsões de suco de graviola.

4. CONCLUSÃO

A adição do éster de sacarose em suco de graviola mostrou um bom desempenho em relação ao suco de graviola *in natura*, como mostrado pelos testes de tensão superficial, índice de emulsificação e potencial zeta. O uso do referido éster apresenta uma alternativa promissora para a estabilização de emulsões em sucos de frutas que não são fisicamente estáveis, ou seja, propensos à separação de fases.

5. REFERÊNCIAS

Abbo, E.S., Olurin, T., Odeyemi, G., 2006. Studies on the Storage Stability of Soursop (*Annona muricata* L.) Juice. *African Journal of Biotechnology*. 5, 108–112.

- Akoh, C.C., Nwosu, C.V., 1992. Emulsification Properties of Polyesters and Sucrose Ester Blends II: Alkyl Glycoside Polyesters. *J Am Oil Chem Soc.* 5, 14–19.
- Cooper, D.G., Goldenberg, B.G., 1987. Surface-Active Agents from two *Bacillus* Species. *Appl Environ Microb.* 53, 224–229.
- Jagtap, U.B., Bapat, V.A., 2015. Wines from Fruits other than Grapes: Current Status and Future Prospectus. doi:10.1016/j.fbio.2014.12.002. *Food Bioscience.* 9, 80–96.
- Neta, N.A.S., Santos, J.C.S., Sancho, S.O., Rodrigues, S., Gonçalves, L.R.B., Rodrigues, L.R., Teixeira, J.A., 2012. Enzymatic Synthesis of Sugar Esters and their Potential as Surface-Active Stabilizers of Coconut Milk Emulsions. *Food Hydrocolloid.* 27, 324–331.
- Peamprasart, T., Chiewchan, N., 2006. Effect of Fat Content and Preheat Treatment on the Apparent Viscosity of Coconut Milk after Homogenization. *J Food Eng.* 77, 653–658.
- Rodrigues, L.R., Teixeira, J.A., Van de Mei, H.C., Oliveira, R., 2006. Isolation and Partial Characterization of a Biosurfactant Produced by *Streptococcus thermophilus* A. *Colloid Surface B.* 53, 105–112.
- Shin, K.H., Ahn, Y., Kim, K.W., 2009. Toxic Effect of Biosurfactant Addition on the Biodegradation of Phenanthrene. *Environ Toxicol Chem.* 24, 2768–2774.
- Singh, A., Van Hamme, J.D., Ward, O.P., 2007. Surfactants in Microbiology and Biotechnology: Part 2. Application Aspects. *Biotechnol Adv.* 25, 99–121.
- Yutaka, T., Kitagawa, M., 1998. *Science and Technology of Polymers and Advanced Materials.* (P.N. Prasad Ed.). New York: Plenum Press, 447.