

## **AValiação DA MUCILAGEM DE CHIA COMO AGENTE ENCAPSULANTE DO CORANTE DA BETERRABA**

Fernanda Okuda Fukase (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Grasielle Scaramal Madrona (Coorientador), Rita de Cássia Bergamasco (Orientador), e-mail: rcbergamasco@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia / Maringá, PR.

**Área: Ciências Agrárias. Subárea: Engenharia de Alimentos.**

**Palavras-chave:** microencapsulação, estabilidade, *spray drying*.

### **Resumo**

A mucilagem da chia é um produto com potencial aplicabilidade em alimentos, como agente emulsificante e estabilizante de emulsões, e no desenvolvimento de filmes biodegradáveis. Contudo, não foram encontradas na literatura informações sobre o uso da mucilagem de chia na microencapsulação de corantes. Diante deste contexto, o presente projeto teve como objetivo avaliar a mucilagem de chia como potencial agente encapsulante de corante de beterraba. Foram obtidas amostras de mucilagem de chia seca em estufa e em liofilizador para serem usadas como agente encapsulante. Elaborou-se 4 formulações utilizando uma combinação dos agentes encapsulantes maltodextrina, goma arábica e mucilagem de chia. O corante de beterraba encapsulado foi obtido por *spray drying* e caracterizado, posteriormente. Os resultados permitiram observar que as formulações apresentaram características similares, o que demonstra a viabilidade da utilização desta mucilagem como agente encapsulante.

### **Introdução**

A semente de chia contém cerca de 5 a 6% de mucilagem, que é um complexo de polissacarídeos de alto peso molecular, secretado quando a semente entra em contato com a água, aumentando a viscosidade da solução (Lin e Daniel, 1994). Este complexo de polissacarídeos é denominado fibra dietética, e sua ingestão ajuda a baixar os níveis de colesterol e auxilia na função intestinal, além de permitir aplicações tecnológicas interessantes, tais como espessantes, formadores de gel e quelantes (Ayerza & Coates, 2001).

A beterraba é um vegetal conhecido por ter propriedades antioxidantes, uma vez que contém compostos nitrogenados chamados betalaínas. As betalaínas são classificadas em betacianinas, os quais conferem a cor vermelho-violeta ao produto, e betaxantinas, responsáveis pela cor amarelo-laranja. As betaxantinas se apresentam na beterraba em menor proporção

que as betacianinas (Pitaluia et al., 2010). A principal betacianina presente nas raízes é a betanina.

Por ser um corante natural, a betanina é instável em presença de luz e oxidada na presença de oxigênio, sendo degradada quando submetida a altas temperaturas (Huang and Von Elbe, 1987).

Inúmeros trabalhos têm sido realizados utilizando a técnica de microencapsulação como forma de melhorar a estabilidade desse corante natural, como por exemplo o trabalho de Ravichandran et al. (2014) que utilizaram uma combinação de maltodextrina e goma xantana na microencapsulação da betalaína da beterraba.

Os agentes encapsulantes são caracterizados por serem polímeros, sendo assim a mucilagem de chia seria interessante a fim de testar a encapsulação com esse polímero natural.

Desse modo, buscou-se neste projeto avaliar a mucilagem de chia, em diferentes proporções, na encapsulação do corante da beterraba, comparado aos tradicionais agentes encapsulantes de corantes, como a maltodextrina e a goma arábica.

## Materiais e métodos

### *Extração da mucilagem de chia*

A mucilagem de chia foi extraída com água, na proporção de semente:água de 1:30, a 50°C, por 2 horas, com agitação mecânica. O gel formado foi separado da semente por um tecido de algodão, e em seguida seco, utilizando duas formas de secagem: em estufa a 50°C, por 24 horas, e em liofilizador de bancada, marca Alpha 1-4LD plus, por um período de 48 horas, a temperatura de -55°C.

### *Encapsulação do corante da beterraba*

As beterrabas, obtidas no comércio local de Maringá, foram selecionadas, lavadas, sanitizadas (200ppm de cloro ativo) e fatiadas. O suco foi extraído em centrífuga Turbo Juicer CF-06 (Mondial), e filtrado em papel de filtro. A a mucilagem de chia e a maltodextrina foram adicionadas ao suco, em diferentes proporções, de forma que o teor de sólidos solúveis totais na solução foi de 10%. A solução foi seca em um mini spray dryer da marca LM, modelo MSD 1.0, sendo as condições operacionais de secagem: temperatura do ar de secagem de entrada 150°C e de saída 90°C; pressão de atomização: 0,08 a 0,14 bar; vazão média do ar de secagem de 3.8 m<sup>3</sup> /h; vazão média de alimentação de 0,6L/h. O pó obtido do *spray dryer*, foi armazenado em recipiente fechado, em freezer, para posterior caracterização. Uma formulação com maltodextrina e goma arábica foi preparada para efeitos de comparação.

As formulações de microcápsulas foram assim denominadas: M10 (maltodextrina), MCL10 (maltodextrina + 0,5% de mucilagem de chia liofilizada, MCE10 (maltodextrina + 0,5% de mucilagem de chia seca em estufa), MGA10 (maltodextrina + goma arábica (50%)).

### Caracterização das microcápsulas

O teor de umidade das microcápsulas foi determinado usando a metodologia AOAC (1995). A análise de cor foi determinada com a utilização do colorímetro portátil Konica Minolta CR-410. O sistema utilizado foi o CIEL\*a\*b\*. A higroscopicidade das microcápsulas foi determinada conforme a metodologia de Fritzen-Freire et al. (2012).

O teor de betanina nas microcápsulas foi determinado conforme metodologia de Stintzing et al. (2005).

### Análise dos dados

Os dados obtidos em todas as análises foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e comparados pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

## Resultados e Discussão

O teor de umidade das amostras foi em torno de 2% (Tabela 1), porém observou-se um resultado divergente na formulação que continha mucilagem de chia seca em estufa. Isto pode ser explicado devido ao fato da secagem utilizada, que pode ter maior teor de água do que o desejado. A análise de higroscopicidade (Tabela 1) permitiu observar que a formulação com maltodextrina (M10) apresentou menor valor para este parâmetro. Isso é uma característica da maltodextrina, que apresenta baixa higroscopicidade, o que evita a aglomeração de partículas (Shahidi & Han, 1993).

**Tabela 1** – Teor de betanina, cor, umidade e higroscopicidade nas diferentes formulações de microcápsulas do corante de beterraba.

	L*	a*	b*	umidade (%)	higroscopicidade (%)	Betanina mg/L
M10	40,47 <sup>a</sup> ± 0,88	35,46 <sup>a</sup> ± 0,24	7,72 <sup>c</sup> ± 0,35	1,48 <sup>b</sup> ± 0,46	6,18 <sup>b</sup> ± 0,29	19,9 <sup>a</sup> ± 0,25
MCL10	41,30 <sup>a</sup> ± 0,30	35,17 <sup>a</sup> ± 0,17	9,17 <sup>a</sup> ± 0,10	1,94 <sup>b</sup> ± 0,29	7,13 <sup>a</sup> ± 0,39	18,13 <sup>b</sup> ± 0,54
MCE10	40,68 <sup>a</sup> ± 0,03	31,77 <sup>b</sup> ± 0,03	8,51 <sup>b</sup> ± 0,04	4,20 <sup>a</sup> ± 0,09	7,04 <sup>a</sup> ± 0,11	16,32 <sup>c</sup> ± 0,08
MGA10	39,17 <sup>b</sup> ± 0,13	35,50 <sup>a</sup> ± 0,28	6,70 <sup>d</sup> ± 0,04	2,12 <sup>b</sup> ± 0,61	7,36 <sup>a</sup> ± 0,31	18,41 <sup>b</sup> ± 0,09

\*Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si (p<0,05)

O maior teor de betanina foi encontrado na amostra contendo somente maltodextrina, enquanto que o menor valor foi observado na amostra contendo mucilagem de chia seca em estufa (MCE10).

Isto também pode ser observado na análise de cor, onde o menor valor para o parâmetro de cor a\* foi na amostra MCE10. Há uma correlação direta entre o parâmetro a\* e o teor de betanina, pois o primeiro determina a cor

vermelha na amostra, enquanto que o segundo quantifica o teor de betanina, que é um corante de cor vermelha.

Quanto à luminosidade, observa-se que a amostra MGA10 apresentou menor valor, quando comparada com as outras amostras, ou seja, tem coloração mais escura, o que pode ser uma característica dos agentes encapsulantes. As amostras com mucilagem de chia apresentaram maior valor no parâmetro  $b^*$ , que também é uma característica dos agentes encapsulantes, pois a mucilagem de chia é um produto de cor amarelada.

## Conclusões

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que a utilização da mucilagem de chia como agente encapsulante é viável, visto que apresentou características similares a formulação contendo goma arábica e maltodextrina, permitindo assim, o uso de um polímero natural, em pequenas quantidades, em substituição a goma arábica.

## Agradecimentos

Agradecimentos à Universidade Estadual de Maringá pelo financiamento e possibilidade de realização deste trabalho.

## Referências

- AOAC. (Association of Official Analytical Chemists) (1995). **Official methods of analysis**. 16. ed. Washington: AOAC.
- AYERZA, R., Coates, W. (2001) Chia Seeds: New Source of Omega-3 Fatty Acids, Natural Antioxidants and Dietetic Fiber. **Southwest Center for Natural Products Research and Commercialization**, Office of Arid Lands Studies, Tucson, Arizona, USA. 2001.
- FRITZEN-FREIRE, C. B., Prudêncio, E. S., Amboni, R. D., Pinto, S. S., Negrão-Murakami, A. N., & Murakami, F. S. (2012). Microencapsulation of bifidobacteria by spray drying in the presence of prebiotics. **Food Research International**, 45(1), 306-312.
- HUANG, A.S.; Von Elbe, J.H. (1987) Effect of pH on the degradation and regeneration of betanine. **Journal of Food Science**, 52: 1689–1693.
- LIN K.Y., Daniel, Jr. (1994) Structure of chia seed polysaccharide exudates. **Carbohydrate Polymer**, 23: 13-18.
- PITALUA, E.; Jimenez, M.; Vernon-Carter, E.J.; Beristain, C.I. (2010) Antioxidative activity of microcapsules with beetroot juice using gum Arabic as wall material. **Food and bioproducts processing**, 88: 253-258.
- RAVICHANDRAN, K.; Palaniraj, R.; Saw, N.M.M.T.; Gabr, A.M.M.; Ahmed, A.R.; Knorr, D.; Smetanska, I. (2014) Effects of different encapsulation agents and drying process on stability of betalains extract. **Journal Food Science Technology**, 51: p.2216–2221.
- SHAHIDI, F. & HAN, X.Q (1993). Encapsulation of Food Ingredients. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, 33(6), p.501-547.