

## ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MICROPARTÍCULAS DE ÓLEO DE PALMA E $\beta$ -CAROTENO

**KARINA FERREIRA FERNANDES<sup>1</sup>; CRISTINA JANSEN<sup>2</sup>; DEBORAH OTERO<sup>3</sup>;**  
**JOSIANE KUHN RUTZ<sup>4</sup>; RUI CARLOS ZAMBIAZI<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas – [karinaffernands@gmail.com](mailto:karinaffernands@gmail.com)

<sup>2</sup> Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas – [cris-jansen@hotmail.com](mailto:cris-jansen@hotmail.com)

<sup>3</sup> Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas – [deborah.m.oter@gmail.com](mailto:deborah.m.oter@gmail.com)

<sup>4</sup> Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas – [josianekr@gmail.com](mailto:josianekr@gmail.com)

<sup>5</sup> Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas – [zambiazi@gmail.com](mailto:zambiazi@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

O óleo de palma contém elevado teor de compostos bioativos, principalmente de carotenoides, os quais contribuem para sua coloração avermelhada, estabilidade e valor nutricional (MUSTAPA et al., 2011). Os carotenoides consistem em um grupo de pigmentos cuja coloração varia do amarelo ao vermelho. Apresentam em sua estrutura 8 unidades de isoprenos, formando assim um sistema de duplas ligações conjugadas, o que os possibilita receber elétrons de espécies reativas, podendo neutralizar os radicais livres, caracterizando-se assim como um efetivo antioxidante (RODRIGUEZ-AMAYA, 1997). Além de atuarem como antioxidantes, alguns carotenoides são precursores da vitamina A, como o  $\beta$ -caroteno,  $\alpha$ -caroteno e a  $\beta$ -criptoxantina. No entanto, esses compostos são suscetíveis a oxidação pela ação de oxigênio, luz e altas temperaturas, podendo ocorrer a perda de cor e de sua atividade antioxidante e vitamínica (GONNET; LETHUAUT; BOURY, 2010). Uma maneira de proporcionar maior estabilidade a esses compostos é através da técnica de microencapsulação, no qual é possível proteger substâncias sensíveis em função do isolamento físico através de um ou mais materiais de parede, sendo estes proteínas, lipídeos ou carboidratos, bem como polímeros naturais ou sintéticos (DE ASSIS et al., 2012).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo elaborar micropartículas com óleo de palma e micropartículas de  $\beta$ -caroteno adicionado em óleo de soja, em ambas utilizando quitosana/tripolifosfato de sódio e quitosana/carboximetilcelulose como materiais de parede. Além disso, objetivou caracterizar as micropartículas quanto ao teor de carotenoides, a eficiência de encapsulação e a morfologia.

### 2. METODOLOGIA

Os materiais utilizados foram  $\beta$  -caroteno em pó com 97% de pureza (Sigma Aldrich), óleo de soja (Soya, Bunge Alimentos S.A.) e óleo de palma puro (Hemmer, Cia Hemmer Indústria e Comércio, Blumenau, SC, Brasil).

A encapsulação foi realizada por coacervação complexa e secagem por liofilização, de acordo com o método descrito por Zou et al. (2012), com algumas modificações. A quantificação de carotenoides em óleo de palma e em  $\beta$ -caroteno

foi realizado segundo Rodriguez-Amaya (1997). A eficiência de encapsulação foi realizada segundo Alishahi et al. (2011). A morfologia das micropartículas foi analisada por microscopia eletrônica de varredura (SEM, JEOL modelo JSM-6060 LV). Para elaboração das microcápsulas foi utilizado quitosana/Carboximetilcelulose e quitosana/Tripolifosfato de sódio como material de parede.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As micropartículas com quitosana/tripolifosfato de sódio como material de parede apresentaram um teor de carotenoides de 303,27  $\mu\text{g.g}^{-1}$  para micropartículas com óleo de palma e 282,35  $\mu\text{g.g}^{-1}$  para micropartículas com  $\beta$ -caroteno no óleo de soja. As micropartículas com quitosana/carboximetilcelulose com óleo de palma apresentaram 176,20  $\mu\text{g.g}^{-1}$  e com  $\beta$ -caroteno no óleo de soja foi 160,67  $\mu\text{g.g}^{-1}$ .

Desta forma, observou-se que as micropartículas contendo óleo de palma apresentaram um teor maior de carotenoides, independente do material de parede utilizado na encapsulação. Entretanto, quando utilizado quitosana / Tripolifosfato de sódio como material de parede, a quantidade de carotenoides encontrada foi significativamente maior, quando comparado com as microcápsulas de quitosana/carboximetilcelulose. Os resultados encontrados se baseiam devido a uma maior concentração de carotenoides presentes no óleo de palma em comparação com a mistura de  $\beta$ -caroteno / óleo de soja, onde o óleo de soja foi usado apenas como veículo para o  $\beta$ -caroteno.

Observou-se uma alta eficiência de encapsulação, superior a 95%, não havendo diferenças significativas entre os dois materiais de parede utilizados. As micropartículas de quitosana/carboximetilcelulose demonstraram uma eficiência de encapsulação de 97,4% e 96,3% para óleo de palma e  $\beta$ -caroteno, respectivamente; enquanto que as micropartículas de quitosana/tripolifosfato de sódio apresentaram 95,3% para óleo de palma e 96,8% de eficiência para  $\beta$ -caroteno.

As eficiências de encapsulação encontradas são consideravelmente altas. Rutz et al. (2013) avaliaram a eficiência de encapsulação de carotenoides a partir de suco de cereja brasileira e relataram uma eficiência de 74-92%, enquanto Alencastre et al. (2006) relataram uma eficiência de 81% ao encapsular a vitamina E utilizando quitosana/carboximentilcelulose como material de parede.

O encapsulamento de óleo de palma e  $\beta$ -caroteno por coacervação seguido de liofilização produziu micropartículas irregulares com formato não característico, independente do material de parede utilizado (figura 1).

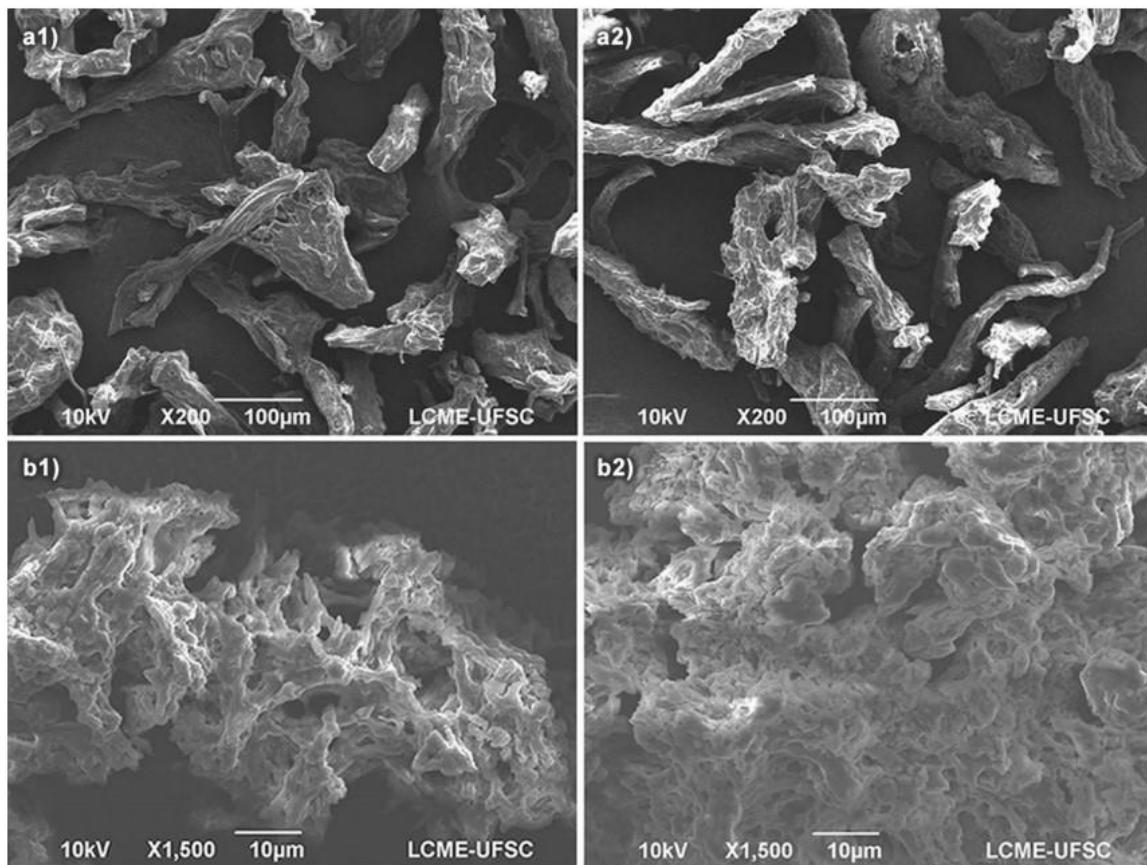


Figura 1 - micrografias SEM de micropartículas. a1) óleo de palma microencapsulado com quitosana/carboximetilcelulose; a2) β-caroteno microencapsulado com quitosana/carboximetilcelulose; b1) óleo de palma microencapsulado com quitosana/tripolifosfato de sódio; b2) β-caroteno microencapsulado com quitosana/tripolifosfato de sódio.

Este resultado é semelhante a outros trabalhos, especialmente onde a liofilização é combinada com o uso de métodos de encapsulamento que promovem a precipitação das micropartículas, sendo relatado o formato como irregular (ARAÚJO, 2011; RUTZ et al., 2013; SOUSDALEFF et al., 2013).

#### 4. CONCLUSÕES

Foi possível encapsular carotenoides de óleo de palma e β-caroteno utilizando como material de parede quitosana/Tripolifosfato de sódio e quitosana/Carboximetilcelulose e obter quantidades consideráveis de carotenoides a partir destas microparticulas, utilizando o método de coacervação seguida da liofilização. Ambos os materiais de parede utilizados apresentaram elevada eficiência de encapsulação, porém a morfologia não foi considerada ideal, pois não apresentou formato esférico.

O trabalho proporcionou a conservação de compostos instáveis e sensíveis como os carotenoides do óleo de palma, os quais são importantes para o metabolismo humano devido a sua atividade antioxidante e vitamínica.

A aplicação das micropartículas em sistemas alimentícios seria uma análise interessante para trabalhos futuros, visto que a microencapsulação além de estabilidade, também proporciona a liberação controlada desses compostos no sistema digestivo.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALISHAHI, A.; MIRVAGHEFI, A.; TEHRANI, M. R.; FARAHMAND, H.; SHOJAOSADATI, S. A.; DORKOOSH, F. A.; ELSABEE, M. Z. Shelf life and delivery enhancement of vitamin C using chitosan nanoparticles. **Food Chemistry**, v.126, p.935-940, 2011.

ARAÚJO, A. L. (2011). **Microencapsulação do ferro através da técnica de coacervação complexa**. 2011. 52f. Monografia (Diplomação em Engenharia química) – Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

DE ASSIS, L. M.; DA ZAVAREZE, E. R.; PRENTICE-HERNÁNDEZ, C.; DE SOUZASOARES, L. A. Revisão: Características de nanopartículas e potenciais aplicações em alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.15, p.99-109, 2012.

GONNET, M.; LETHUAUT, L.; BOURY, F. New trends in encapsulation of liposoluble vitamins. **Journal of Controlled Release**, v.146, p.276–290, 2010.

MUSTAPA, A. N.; MANAN, Z. A.; MOHD AZIZI C. Y.; SETIANTO, W. B.; MOHD OMAR A. K. (2011). Extraction of  $\beta$ -carotenes from palm oil mesocarp using subcritical R134a. **Food Chemistry**, 125, 262–267, 2011.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **Carotenoids and food preparation**: The retention of provitamin A carotenoids in prepared, processed, and stored foods. Washington DC: Usaid-Omni, 1997. 88p.

RUTZ, J. K.; ZAMBIAZI, R. C.; BORGES, C. D.; KRUMREICH, F. D.; DA LUZ, S. R.; HARTWIG, N.; DA ROSA, C. G. (2013). Microencapsulation of purple Brazilian cherry juice in xanthan, tara gums and xanthan-tara hydrogel matrixes. **Carbohydrate Polymers**, v.98, p.1256-1265, 2013.

SOUSDALEFF, M.; BAESSO, M. L.; MEDINA NETO, A.; NOGUEIRA, A. C.; MARCOLINO, V. A.; GRACIETTE MATIOLI, G. Microencapsulation by Freeze-Drying of Potassium Norbixinate and Curcumin with Maltodextrin: Stability, Solubility, and Food Application. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 61, 955–965, 2013.

ZOU, T.; PERCIVAL, S. S.; CHENG, Q.; LI, Z.; ROWE, C. A.; GU, L. (2012). Preparation, characterization, and induction of cell apoptosis of cocoa procyanidins– gelatin–chitosan nanoparticles. **European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics**, v.82, p.36-42, 2012.