

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de  
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

## EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DE OVOALBUMINA NA MICROENCAPSULAÇÃO DE PRÓPOLIS POR SPRAY DRYING

C.J. Alves<sup>1</sup>, C. D. Borges<sup>2</sup>, R. C. Zambiasi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal Sul- RioGrandense, Campus Colégio Agrícola Visconde da Graça, Av. Engenheiro Ildefonso Simões Lopes, 2791 - Três Vendas, Pelotas - RS, 96060-290, Telefone (53) 3309-5550, e-mail: (cris-jansen@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, Capão do Leão - RS, 96050-500, e-mail: (caroldellin@hotmail.com), (zambiasi@gmail.com)

**RESUMO** – A própolis é um produto elaborado pelas abelhas através de substâncias resinosas retiradas das plantas. Apesar de todos os efeitos benéficos, seu consumo ainda é dificultado devido ao seu sabor amargo, e sua baixa solubilidade em água. O objetivo deste estudo foi microencapsular extrato de própolis utilizando duas concentrações de ovoalbumina (1 e 4% p/v) como material de parede e secagem por spray drying. As micropartículas foram analisadas quanto a morfologia e difração de Raios-X. Houve influência da concentração de ovoalbumina para a morfologia ( $p < 0,05$ ) das micropartículas. Para a morfologia, o aumento na concentração de ovoalbumina ocasionou aumento no tamanho e formação de microcápsulas mais esféricas. A técnica de difração de Raios-X mostrou perfil amorfo para as microcápsulas obtidas.

**ABSTRACT** – Propolis is a product made by bees using resinous substances taken from plants. Despite all the beneficial effects, its consumption is still hampered due to its bitter taste and low water solubility. The aim of this study was to microencapsulate propolis extract using two concentrations of ovoalbumin (1 and 4% w / v) as wall material and spray drying. The microparticles were analyzed for morphology and X-ray diffraction. There was an influence of ovoalbumin concentration on the evaluated parameters. As for morphology, the increase in the concentration of ovoalbumin caused an increase in the size and formation of more spherical microcapsules. The X-ray diffraction technique showed an amorphous profile for the obtained microcapsules.

**PALAVRAS-CHAVE:** proteína, morfologia, Difração de Raios-X.

**KEYWORDS:** protein, morphology, X-ray Diffraction.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br



## 1. INTRODUÇÃO

A própolis é um produto elaborado pelas abelhas através de substâncias resinosas e gomosas (Silva et al., 2012). Diversos estudos têm relatado as propriedades benéficas da própolis como atividade antimicrobiana, antioxidante, anti-inflamatória, antitumoral, cicatrizante e anestésica (Moreira et al., 2008; Silva et al., 2012). Porém, apesar de todos os efeitos benéficos sobre o consumo da própolis e do grande interesse para o enriquecimento de alimentos e bebidas, seu consumo ainda é dificultado devido ao seu sabor amargo, o que limita sua aplicação (Keskin, Keskin, Kolayli, 2019). Por isso, buscaram-se formas alternativas de introduzir a própolis na alimentação, sem ocasionar a alteração do odor e sabor dos alimentos.

A técnica de encapsulação é conhecida por propiciar a proteção dos compostos bioativos, aumentar a solubilidade, assim como minimizar o sabor, o odor e a cor destes. Além disso, a microencapsulação tem sido utilizada para aumentar a absorção de nutrientes, já que pode tornar possível a liberação do composto no local ideal de absorção (Jia et al., 2016).

O uso de proteínas como material de parede na encapsulação tem se intensificado, pois estes polímeros naturais são biocompatíveis, biodegradáveis e anfífilos (Nesterenko et al., 2013). A ovoalbumina, principal proteína presente na clara de ovo (54%), caracteriza-se como uma glicoproteína de caráter ácido (ponto isoelétrico = 4,7). Trabalhos recentes têm demonstrado que o uso dessa proteína é eficaz na encapsulação de compostos, como do ácido fólico, de ácidos graxos poli-insaturados, do retinol (Arzeni, Pérez, Pilosof, 2015), da curcumina (Visentini et al. 2017) e do ácido linoleico (Sponton et al. 2017).

Assim, este estudo tem por objetivo avaliar a influência de diferentes concentrações de ovoalbumina como material encapsulante, sobre a morfologia e o grau de cristalinidade das micropartículas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Materiais

A amostra de própolis foi obtida de um apicultor da cidade de Rio Grande (latitude: 32°02'06.2"S e longitude: 52°05'56.4"W), Rio Grande do Sul, Brasil, com as seguintes características: 5,78% de umidade, 36% de substâncias insolúveis, 64% de substâncias solúveis, 5,55 pH, 12,90% de cera, 2,26% de cinzas e coloração marrom. Como material de parede para a encapsulação do extrato de própolis utilizou-se ovoalbumina (83% m/m) (NaturOvos, Brasil).

### 2.2. Métodos

Preparo da ovoalbumina- Foram preparadas soluções de ovoalbumina nas concentrações de 1% e 4% (m/v), como descrito por Costa et al. (2015), com poucas modificações. As concentrações da proteína foram escolhidas com base em testes preliminares, baseados na concentração que não cause entupimento do equipamento spray dryer, e na capacidade de solubilizar a proteína ovoalbumina no solvente (água).

Microencapsulação do extrato de própolis- As soluções da ovoalbumina e do extrato hidroalcoólico de própolis, na proporção de 1:1 (v/v) foram dispersos em homogeneizador (Ultra-Turrax T18, IKA) durante 2 min a 15000 rpm, conforme descrito por da Silva et al. (2013). Também foram preparadas microcápsulas controle (sem adição do extrato de própolis). As formulações foram atomizadas em *spray drying* (Labmaq MSDi 1.0, Brasil) a 120°C 9temperatura de entrada), fluxo de ar de 0,40 m<sup>3</sup> .min<sup>-1</sup>; caudal de alimentação

de 0,40 m<sup>3</sup> .min<sup>-1</sup>; e diâmetro do bico de 3 mm. Os pós obtidos foram acondicionados em frasco plástico de polipropileno e mantido em dessecador até a realização das análises.

**Microscopia eletrônica de varredura (MEV)** - A morfologia das microcápsulas foi examinada por microscopia eletrônica de varredura (MEV) (JEOL JSM-6060 LV, Japão), conforme Elbaz et al. (2016). Uma pequena quantidade de cada amostra foi espalhada em suporte metálico com fita de carbono. Subsequentemente, todas as amostras foram revestidas com ouro e examinadas sob uma voltagem de aceleração de 15 kV e ampliação de 1500 x.

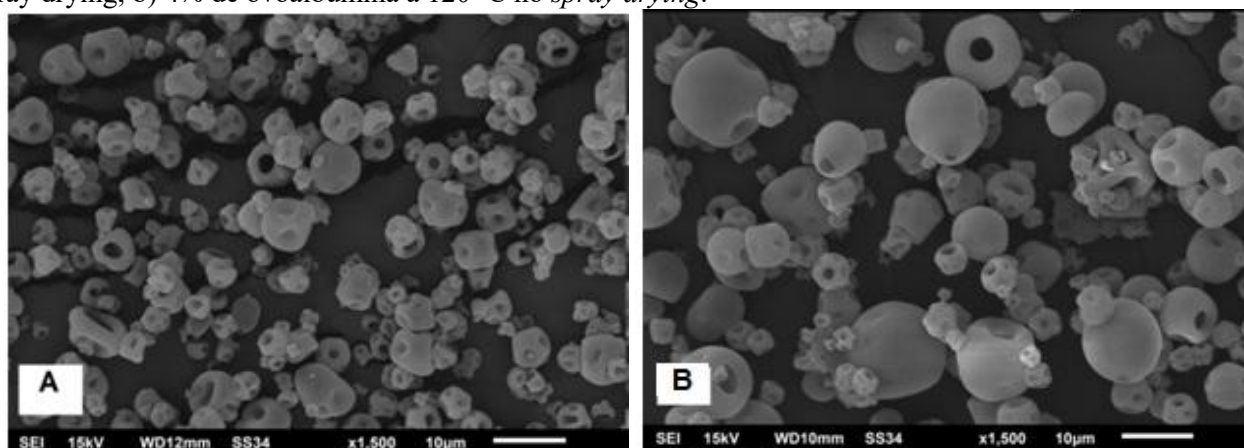
**Difração de Raios-X** - As amostras foram analisados usando um difratômetro de Raios-X (Bruker D-8 Advance, Billerica, EUA), sob radiação monocromática de Cu ( $\lambda = 1,5418 \text{ \AA}$ ), alimentado a 40 kV e 40 mA. Os dados de difração foram coletados em temperatura ambiente, sob o ângulo  $2\theta$  variando de 1 a 90°, com intervalos de 0,05° a cada 1 s.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

Através da análise de morfologia percebeu-se microcápsulas relativamente esféricas, de tamanhos variados e com concavidades (Figura 1). O uso de 1% de ovoalbumina conferiu os menores tamanhos as microcápsulas, porém com formatos irregulares, tamanhos variados e com concavidades (Figura 1– A). Concentração maior de material encapsulante ocasionou aumento no tamanho das microcápsulas, obtendo-se microcápsulas mais esféricas (Figura 2 – B). Esse resultado pode estar relacionado a maior viscosidade da solução com 4% de ovoalbumina (Jansen-Alves et al., 2019). Resultado semelhante foi encontrado por Chuyen et al. (2019) ao encapsular óleo utilizando whey protein e goma arábica utilizando spray drying.

Figura 1. Imagens da morfologia das microcápsulas de extrato de própolis com: a) 1% de ovoalbumina a 120 °C no spray drying; b) 4% de ovoalbumina a 120 °C no *spray drying*.

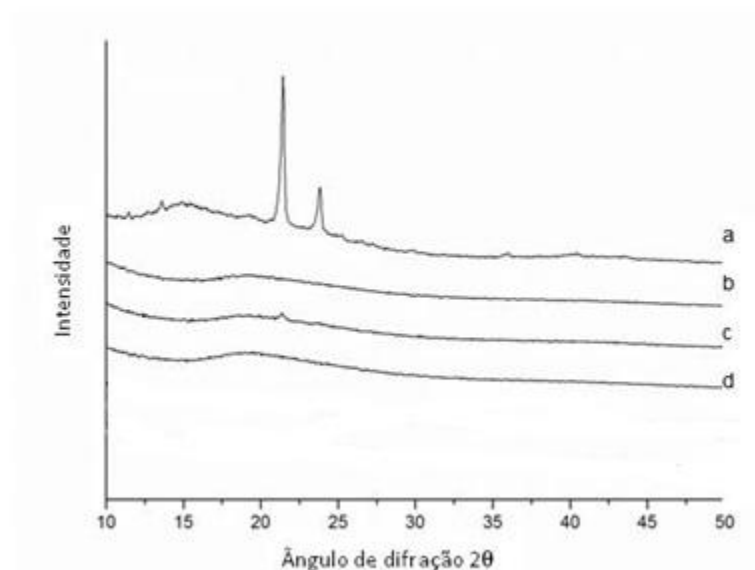


Além da influencia da técnica de secagem, é importante salientar que fatores como, a composição dos materiais de parede, os parâmetros utilizados durante a secagem, a concentração do material encapsulante, a viscosidade das soluções e as condições de armazenagem podem influenciar nas características de superfície das partículas. A formação de rugosidades ou invaginações é uma característica indesejável, devido a possível aceleração na liberação do material encapsulado, diminuindo a proteção dos compostos (Costa et al., 2015).

### 3.2 Análise de Difração de Raios-X

A Figura 2-a mostra que o extrato de própolis apresenta característica amorfa, porém com dois picos de difração cristalino, em 21 e 23°. A microcápsula controle (Figura 2-b) também apresentou característica amorfa, sem a presença de picos. As microcápsulas apresentaram aspecto amorfo em todas as formulações, independente da concentração de ovoalbumina.

Figura 2. Espectros de difração de Raios-X de: a) extrato de própolis; b) microcápsula controle; c) microcápsula de extrato de própolis com 1% de ovoalbumina; d) microcápsula de extrato de própolis com 4% de ovoalbumina.



No entanto, no estudo de Niu et al. (2018) ao produzirem coacervados de ovoalbumina com goma arábica, foi observado estrutura amorfa, porém com a presença de dois picos cristalinos e de maior intensidade do que os picos da ovoalbumina pura. Neste trabalho o perfil da ovoalbumina pura assim como das microcápsulas não apresentam picos cristalinos, isso provavelmente devido as diferentes concentrações de material utilizado.

Ao comparar os difratogramas obtidos, percebe-se que ocorreu uma redução nos sinais nas microcápsulas, com o desaparecimento dos picos da própolis. Tal comportamento pode ser atribuído a interação dos compostos presentes na própolis com a ovoalbumina, sugerindo que a própolis esta molecularmente dispersa na matriz, ou que a quantidade de própolis adicionada foi insuficiente para modificar o comportamento das microcápsulas (Jansen-Alves et al., 2019).

### 4. CONCLUSÃO

Houve influência da concentração de ovoalbumina na morfologia das microcápsulas, sendo que o aumento na concentração de ovoalbumina ocasionou aumento no tamanho e permitiu a formação de microcápsulas mais esféricas. A técnica de difração de Raios-X mostrou perfil amorfo para todas as microcápsulas obtidas. A encapsulação dos compostos voláteis da própolis deve ser realizada para que no futuro se consiga aumentar a gama de produtos em que a própolis possa ser aplicada.

### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7° Simpósio de  
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

- Arzeni, C., Perez, O. E., Leblanc, J. G., Pilosof, A. M. R. (2015). Egg albumin-folic acid nanocomplexes: Performance as a functional ingredient and biological activity. *Journal of Functional Foods*, 18, 379-386.
- Chuyen, H. V., Roach, P. D., Golding, J. B., Parks, S. E., Nguyen, M. H. (2019). Encapsulation of carotenoid-rich oil from Gac peel: Optimisation of the encapsulating process using a spray drier and the storage stability of encapsulated powder. *Powder Technology*, 344 373-379.
- Costa, A. M. M., Nunes, J. C., Lima, B. N. B., Pedrosa, C., Calado, V., Torres, A. G., & Pierucci, A. P. T. R. (2015). Effective stabilization of CLA by microencapsulation in pea protein. *Food Chemistry*, 168, 157-166.
- da Silva, F. C., Da Fonseca, C. R., De Alencar, S. M., Thomazini, M., Balieiro, J. C. D. C., Pittia, P., & Favaro-Trindade, C. S. (2013). Assessment of production efficiency, physicochemical properties and storage stability of spray-dried propolis, a natural food additive, using gum arabic and OSA starch-based carrier systems. *Food and Bioproducts Processing*, 91(1), 28-36.
- Elbaz, N. M., Khalil, I. A., Abd-rabou, A. A., & El-Sherbiny, I. M. (2016). Chitosan-based nano-in-microparticle carriers for enhanced oral delivery and anticancer activity of propolis. *International Journal of Biological Macromolecules*, 92, 254-269.
- Jansen-Alves, C., Maia, D. S. V., Krumreich, F. D., Crizel-Cardoso, M. M., Fioravante, J. B., da Silva, W. P., Borges, C. D., & Zambiasi, R. C. (2019). Propolis microparticles produced with pea protein: characterization and evaluation of antioxidant and antimicrobial activities. *Food Hydrocolloids*, 87, 703-711.
- Jia, Z., Dumont, M.-J., & Orsat, V. (2016). Encapsulation of phenolic compounds present in plants using protein matrices. *Food Bioscience*, 15, 87-104.
- Keskin, M., Keskin, Ş., Kolayli, S. (2019). Preparation of alcohol free propolis-alginate microcapsules, characterization and release property. *LWT - Food Science and Technology* 108, 89-96.
- Moreira, L., Dias, L. G., Pereira, J. A., Estevinho, L. (2008). Antioxidant properties, total phenols and pollen analysis of propolis samples from Portugal. *Food and Chemical Toxicology*, 46, 3482 - 3485,
- Nesterenko, A., Alric, I., Silvestre, F., & Durrieu, V. (2013). Review. Vegetable proteins in microencapsulation: a review of recent interventions and their effectiveness. *Industrial Crops and Products*, 42, 469-479.
- Silva, J. C., Rodrigues, S., Feás, X., & Estevinho, L. M. (2012). Antimicrobial activity, phenolic profile and role in the inflammation of propolis. *Food and Chemical Toxicology*, 50, 1790-1795.
- Sponton, O. E., Perez, A. A., Ramel, J. V., Santiago, L. G. Protein nanovehicles produced from egg white. Part 1: Effect of pH and heat treatment time on particle size and binding capacity. *Food Hydrocolloids*, v.73, 67-73, 2017.
- Visentini, F. F., Sponton, O. E., Perez, A. A., & Santiago, L. G. (2017). Formation and colloidal stability of ovalbumin-retinol nanocomplexes. *Food Hydrocolloids*, 67, 130-138.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br