



## ANÁLISE DA ESTABILIDADE DE EXTRATO DE PRÓPOLIS ENCAPSULADO POR COACERVAÇÃO COMPLEXA

Bruna Aparecida Souza Machado, Fernanda Almeida de Almeida, Gabriele de Abreu Barreto

### INTRODUÇÃO

A microencapsulação é uma técnica que pode ser utilizada com o intuito de proteger os compostos bioativos presentes em óleos ou extratos vegetais dos efeitos devido a exposição ao meio ambiente, por exemplo, a oxidação na presença da luz, oxigênio e/ou umidade (LEMONS, 2017). O extrato da própolis vermelha, que é uma resina produzida por abelhas da espécie *Apis mellifera* a partir da coleta de partes de plantas, tem diferentes atividades biológicas, como antimicrobiana, anti-inflamatória, cicatrizante, antiviral, anticarcinogênica e antioxidante, porém a sua utilização ainda é limitada na indústria alimentícia e cosmética, por ser solúvel apenas em soluções alcoólicas e ter forte sabor e aroma (PARK, 1998). Dessa forma, a microencapsulação torna-se uma alternativa para minimizar esses problemas. Por muitos anos, esta técnica tem sido usada na indústria farmacêutica para obtenção de sistemas de liberação controlada e aumentar a estabilidade de formulações, além de mascaramento de sabor (SANTOS, 2017). É eficaz para proteger produtos de condições ambientais, aumento da vida útil e na liberação de substâncias nutracêuticas através da incorporação de compostos bioativos em sistemas alimentares. A microencapsulação por coacervação é realizada por separação de fase de um ou muitos hidrocolóides da solução inicial e a posterior deposição da fase do recém-formado coacervado ao redor do ingrediente ativo suspenso ou emulsionado nos mesmos meios de reação (VEIGA, 2014). Dessa forma, o objetivo deste estudo foi o de avaliar durante 30 dias a estabilidade dos encapsulados de extrato de própolis vermelha por coacervação complexa através da análise das propriedades bioativas do produto obtido.

### METODOLOGIA

A obtenção do extrato seco de própolis vermelha foi realizada com base em Park et. al. (com adaptações) (1998) utilizando etanol 80% (1:3 m/v). A própolis encapsulada por coacervação complexa (PECC) foi realizada com base em Trindade et al. (com adaptações) (TRINDADE, 2011), em duas formulações (Tabela 1). O processo da coacervação foi feito com solução aquosa de *whey protein* (material de parede) aquecida sob agitação mecânica até atingir 40° C; o pH foi ajustado para 8,0 com a solução de NaOH (0,1mol.L<sup>-1</sup>). Em seguida, foi adicionado o extrato seco de própolis e procedeu-se a homogeneização a 8000rpm por 2 minutos. Uma solução aquosa de goma xantana (núcleo) foi adicionada, e o pH corrigido para 4,0 com HCl (1mol.L<sup>-1</sup>). O coacervado foi armazenado em frasco *shot* a temperatura de -18 °C por 24h. Após este período, o coacervado, em temperatura ambiente, foi pesado e seco em liofilizador (Telstar LyoQuest - LC 1500) por 29 horas a 0,250mbar (50° C) e 0,150mbar (40° C).

**Tabela 1:** Formulações para a Coacervação.

Formulação	Agentes Encapsulantes (%)		Extrato de Própolis Vermelha (%)
	<i>Whey Protein</i>	Goma Xantana	
PECC1	2,5	2,5	3,0
PECC2	5,0	5,0	

A análise de flavonoides foi realizada com base em Meda et al (2005) e leitura em espectrofotômetro (700 Plus, Femto), a 415 nm. O resultado foi expresso em miligrama equivalente quercetina por grama de amostra (mgEQ.g<sup>-1</sup>). Já a análise de compostos fenólicos com base em Singleton et al (SINGLETON,1999) utilizando o coacervado solubilizado em etanol a 95% na proporção 1:1 e leitura da reação em espectrofotômetro (700 Plus, Femto) a 765 nm. O resultado foi expresso em miligrama equivalente de ácido gálico por grama de amostra (mgEAG.g<sup>-1</sup>). A análise da atividade antioxidante (AAT) com o radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) foi realizada com base em Molyneux<sup>8</sup> utilizando o coacervado diluído em etanol a 95%, na



concentração 1:1 e a leitura se deu a 517 nm. Os resultados foram expressos em % (m/v). A porcentagem de inibição do radical foi calculada em função da fórmula: % ATT=  $[AC(t0)-AA(t30)/ AC(t0)] \times 100$ ; Onde: AC(t0)= Absorbância do controle no tempo 0 min e AA(t30)= Absorbância da amostra após 30 min.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após todo o processo, as formulações de própolis encapsulada por coacervação complexa (PECC) apresentaram rendimento final de 48% e 55%, PECC 1 e PECC 2 respectivamente. Pois, durante as etapas de obtenção dos coacervados ocorrem perdas de transferência de massa das formulações.

Durante o Tempo (em dias) de estabilidade, tempo 0 (t0) e tempo 30 (t30), o coacervado PECC1 apresentou os resultados mais expressivos (Tabela 2). Porém, com o período de 30 dias houve redução dos bioativos na composição desta PECC; flavonoide apresentou redução de 44%, fenólicos 10% e AAT de 30%. Já na formulação PECC2, o comportamento obtido foi de concentração dos compostos totais analisados. Para as análises de fenólicos, flavonoides e AAT foi observado um aumento de 39%; 125% e 5%, respectivamente. A composição do núcleo é, provavelmente, o principal fator do comportamento observado nestas formulações.

**Tabela 2:** Resultados das análises de bioativos nos coacervados em tempo 0 e 30 dias.

	<b>Flavonoides</b> (mgEQ.g <sup>-1</sup> )	<b>Compostos Fenólicos</b> (mgEAG.g <sup>-1</sup> )	<b>AAT</b> (%)
<b>PECC 1 – t0</b>	11,71±0,01	100,32±0,01	85,33±0,02
<b>PECC 1 – t30</b>	6,55±0,03	90,83±0,02	59,46±0,05
<b>PECC 2 – t0</b>	3,36±0,02	21,12±0,01	64,70±0,02
<b>PECC 2 – t30</b>	4,67±0,01	47,44±0,02	67,75±0,03

Uma parede nuclear mais rígida, em seu primeiro momento, reduz a disponibilidade dos compostos no meio externo ao núcleo. Após o período de 30 dias estes compostos da PECC 2 se tornaram mais acessíveis para sua quantificação explicando assim o aumento dos valores obtidos (ALVES, 2018). Entretanto, observa-se que o teor de compostos flavonoides e fenólicos na PECC 1 foi maior em todos os momentos, supõem-se então, que o tipo do material utilizado com o extrato de própolis proporcionou uma ótima interação, porém a quantidade interfere na biodisponibilidade dos compostos presentes no extrato.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da obtenção dos encapsulados com grande potencial bioativo no decorrer do tempo de 30 dias, pode-se observar que a formulação com menor percentual de isolado de proteína de leite e goma xantana (PECC 1) foi a que apresentou resultados mais expressivos com relação aos flavonoides e compostos fenólicos, a PECC2 demonstrou melhor atividade antioxidante no decorrer dos 30 dias. Além do que foi obtido no presente trabalho, pretende-se caracterizar o material encapsulado em outras análises e obter uma curva de tempo com mais pontos de estabilidade afim de aprimorar a pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- LEMOS, Y. P. **Microencapsulação de óleo de buriti por coacervação complexa em matrizes de gelatina/alginato**. São José do Rio Preto: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2017.
- PARK, Y. K. et al. **Estudo da preparação dos extratos de própolis e suas aplicações**. Campinas: Ciência e Tecnologia de Alimentos, 1998.
- SANTOS, N. W. et al. **Supplementation of cow milk naturally enriched in polyunsaturated fatty acids and polyphenols to growing rats**. EUA: Plos One, 2017.
- VEIGA, C. C. **Encapsulamento de óleo de café em microcápsulas de gelatina/goma arábica reticuladas por transglutaminase**. Campo Mourão: Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.



TRINDADE, C. S. F. et al. **A microencapsulação de extrato de própolis por coacervação complexa.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2011.

SINGLETON, V. L. et al. **Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of FolinCiocalteu reagent.** Meth Enzymol, 1999.

MEDA, A. et al. **Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity.** Food Chem, 2005.

MOLYNEUX, P. **The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity.** Warasan Songkhla Nakharin, 2004.

ALVES, C. J. **Microencapsulação de própolis utilizando matrizes proteicas para aplicação como ingrediente funcional em alimentos.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2018.