

ESTUDO DA ESTABILIDADE DE ENCAPSULADO DE PRÓPOLIS POR COACERVAÇÃO COMPLEXA

Fernanda Almeida de Almeida¹; Taís Maia da Costa Lima² Gabriele de Abreu Barreto³ Bruna Aparecida Souza Machado⁴

¹ Bolsista; Iniciação tecnológica – CNPq; almeida1994.fernanda@hotmail.com

² Mestranda em Gestão e Tecnologia Industrial; Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador-BA; tais@leaodonorte.com.br

³ Mestre em Ciências de Alimentos; Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador-BA; gabriele.barreto@fieb.org.br

⁴ Doutora em Biotecnologia; Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador-BA; brunam@fieb.org.br

RESUMO

O extrato da própolis vermelha tem diferentes atividades biológicas, porém a sua utilização ainda é limitada na indústria alimentícia e cosmética, devido ao seu forte sabor e aroma e ser solúvel apenas em soluções alcoólicas. O objetivo deste estudo foi avaliar durante 30 dias a estabilidade dos encapsulados através das propriedades bioativas do produto obtido. As propriedades bioativas (flavonoides totais, fenólicos totais e atividade antioxidantes) foram avaliadas por espectrofotometria. A estabilidade dos fitoquímicos foi maior na formulação PECC2, após 30 dias houve a concentração de 38,99% dos flavonoides e 124,62% dos fenólicos totais. Já a atividade antioxidante, foi mais expressiva na formulação PECC1, 85,33% de atividade ao final da estabilidade. Pode-se concluir que a composição do núcleo está inteiramente relacionada com a preservação dos compostos analisados e que há uma melhor interação da própolis com o material nuclear quando este último se encontra em menor proporção.

PALAVRAS-CHAVE: própolis; encapsulados; estabilidade; bioativas.

1. INTRODUÇÃO

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 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.¹

Existe uma técnica 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, que é a microencapsulação.² Dessa forma, ela se torna uma alternativa para minimizar esses problemas. Por muitos anos, esta técnica tem sido usada na indústria farmacêutica para obtenção de sistemas de liberação controlada através da incorporação de compostos bioativos em sistemas alimentares e para aumentar a estabilidade de formulações, além de mascaramento de sabor.³ 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 complexa é realizada por separação de fase de um ou muitos hidrocoloides 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.⁴

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar durante 30 dias a estabilidade dos encapsulados através das propriedades bioativas do produto obtido.

2. METODOLOGIA

A obtenção do extrato seco de própolis vermelha foi realizada com base em Park et. al. (com adaptações) utilizando etanol 80% (1:3 m/v).¹ A própolis encapsulada por coacervação complexa (PECC) foi realizada com base em Trindade et al. (com adaptações), em quatro formulações (Tabela 1).⁵ 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 8,00 com a solução de NaOH (0,10mol.L⁻¹). 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 4,00 com HCl (1mol.L⁻¹). 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 0,25mbar (50° C) e 0,15mbar (40° C).

Tabela 1: Formulações para a Coacervação.

Formulação	Agentes Encapsulantes (%)		Extrato de Própolis Vermelha (%)
	Whey Protein	Goma Xantana	
PECC1	2,50	2,50	3,00
PECC2	5,00	5,00	
PECC3	2,50	5,00	
PECC4	5,00	2,50	

A análise de flavonoides foi realizada com base em Meda et al.⁶ e leitura em espectrofotômetro (700 Plus, Femto), a 415 nm. O resultado foi expresso em miligrama equivalente quercetina por grama de amostra (mgEQ.g⁻¹). Já a análise de compostos fenólicos com base em Singleton et al.⁷ 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⁻¹). A análise da atividade antioxidante (AAT) com o radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) foi realizada com base em Molyneux.⁸ 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 percentagem de inibição do radical foi calculada em função da fórmula:

$$\% \text{ AAT} = [\text{AC}(t_0) - \text{AA}(t_{30}) / \text{AC}(t_0)] \times 100$$

Onde: AC(t₀)= Absorbância do controle no tempo 0 min e AA(t₃₀)= Absorbância da amostra após 30 min.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a estabilidade, os teores de flavonoides totais variaram de 4,40±0,02 (PECC3) a 11,71±0,01 (PECC1), a quantificação de fenólicos totais variou de 21,12±0,01 (PECC2) a 100,32 (PECC1) e a atividade antioxidante variou de 59,46±0,05 a 85,33±0,02 (PECC1). A formulação PECC1 reduziu gradativamente sua quantificação com o tempo (em dias), sendo tempo 0 (t₀) e tempo 30 (t₃₀), apesar de apresentar resultados mais expressivos (Tabela 2). Essa redução é de 9,46% para compostos fenólicos, 44,06% para flavonoides e 30,32% para atividade antioxidante. Nas análises bioativas da PECC2 os resultados foram expressos observando o comportamento obtido da concentração dos compostos totais analisado, então houve aumento para fenólicos de 124,62%, para flavonoides de 38,99% e para AAT de 4,71%. E observa-se também que o teor de compostos flavonoides e fenólicos da formulação PECC1 foi maior comparado as outras formulações, considerando que os materiais utilizados com o extrato de própolis nela, com menor percentual no material de parede e núcleo proporcionou uma ótima interação.

Tabela 2: Estabilidade fitoquímica dos coacervados obtidos durante 0 e 30 dias.

	PECC1		PECC2		PECC3		PECC4	
	t ₀	t ₃₀	t ₀	t ₃₀	t ₀	t ₃₀	t ₀	t ₃₀
Flavonoides (mgEQ.g ⁻¹)	11,71 ±0,01	6,55 ±0,03	3,36 ±0,02	4,67 ±0,01	6,21 ±0,03	4,40 ±0,02	10,08 ±0,04	7,97 ±0,04
Fenólicos (mgEAG.g ⁻¹)	100,32 ±0,01	90,83 ±0,02	21,12 ±0,01	47,44 ±0,02	70,51 ±0,03	69,39 ±0,03	74,87 ±0,03	68,75 ±0,01
AAT (%)	85,33 ±0,02	59,46 ±0,05	64,70 ±0,02	67,75 ±0,03	67,68 ±0,03	68,35 ±0,04	76,41 ±0,05	79,02 ±0,01

Nas formulações PECC3 e PECC4, com o período de 30 dias, observou-se uma redução dos componentes bioativos para as análises de flavonoides e fenólicos de 29,15%; 1,59% (PECC3) e 20,93%; 8,17% (PECC4), respectivamente. Porém, foi observado um aumento nessas formulações com relação a análise de AAT, visto que o percentual de aumento foi mínimo, 0,99% (PECC3) e 3,42% (PECC4), não houve inconstância ao longo do tempo. Segundo Alves (2018), uma parede nuclear mais rígida, em seu primeiro momento, reduz à disponibilidade dos compostos no meio externo ao núcleo, então a composição do núcleo é, provavelmente, o principal fator do comportamento observado nestas formulações, tornando mais acessíveis após o período de 30 dias sua quantificação, explicando assim o aumento dos valores obtidos.⁹ E segundo Assis (2012), no material de parede se encontra o composto ativo conferindo proteção contra o oxigênio e outros fatores, logo, com isso, na PECC3 que o material de parede tem menor percentual comparado com a PECC4, o aumento para a análise de AAT ao longo do tempo, foi menor.¹⁰

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As microcápsulas obtidas apresentaram potencial bioativo durante a avaliação da estabilidade por 30 dias, observou-se que a formulação com menor percentual de *Whey Protein* e goma xantana (PECC1) foi a que apresentou teores mais expressivos com relação aos compostos flavonoides e fenólicos e a PECC4 para o ensaio de atividade antioxidante. Então conclui que a composição do núcleo está inteiramente relacionada com a preservação dos compostos analisados e que há uma melhor interação da própolis com o material nuclear quando este último se encontra em menor proporção. Desta forma, sugere-se a extensão do tempo de estabilidade para estudos futuros, a fim de se obter uma curva de tempo com mais pontos para análises.

Agradecimentos

Agradeço ao SENAI CIMATEC pela estrutura laboratorial e a CNPq pela concessão da bolsa.

5. REFERÊNCIAS

- ¹ PARK, Y. K. et al. **Estudo da preparação dos extratos de própolis e suas aplicações**. Campinas: Ciência e Tecnologia de Alimentos, 1998.
- ² 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.
- ³ SANTOS, N. W. et al. **Supplementation of cow milk naturally enriched in polyunsaturated fatty acids and polyphenols to growing rats**. EUA: Plos One, 2017.
- ⁴ 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.
- ⁵ TRINDADE, C. S. F. et al. **A microencapsulação de extrato de própolis por coacervação complexa**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2011.
- ⁶ 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.
- ⁷ SINGLETON, V. L. et al. **Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of FolinCiocalteu reagent**. Meth Enzymol, 1999.
- ⁸ MOLYNEUX, P. **The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity**. Warasan Songkhla Nakharin, 2004.
- ⁹ ALVES, C. J. **Microencapsulação de própolis utilizando matrizes proteicas para aplicação como ingrediente funcional em alimentos**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2018.
- ¹⁰ ASSIS, L.M. et al. **Características de nanopartículas e potenciais aplicações em alimentos**. Campinas: Brazilian Journal of Food Technology, 2012.

