

## INFLUÊNCIA DA CONCENTRAÇÃO DA PRÓPOLIS NO TAMANHO MÉDIO DE NANOCÁPSULAS DE POLICAPROLACTONA

DA SILVA, S.R.<sup>1,2</sup>; GERN, J.C.<sup>1</sup>; GUIMARAES, A.S.<sup>1</sup>; MACHADO, M.<sup>1,3</sup>; GUELBER<sup>1,3</sup>, G.T.; BRANDI, R.R.<sup>1,4</sup>; MENDONÇA, L.C.<sup>1</sup>; RIBEIRO, J.B.<sup>1</sup>; CARVALHO, A.W.<sup>1</sup>; BRANDÃO, H.M.<sup>1</sup>

Embrapa Gado de Leite; Universidade Federal de Juiz de Fora ; Centro de Ensino superior de Juiz de Fora ;  
Universidade Presidente Antônio Carlos.srs@gmail; juliana.gern@embrapa.br;  
alessandro.guimaraes@embrapa.br; mari\_machado609@hotmail.com; gguelber@yahoo.com.br;  
rafael.brandi@hotmail.com; leticia.mendonca@embrapa.br; joao-batista.ribeiro@embrapa.br;  
humberto.brandao@embrapa.br<sup>1</sup>

Projeto Componente: PC5 Plano de Ação: PA6

### Resumo

A própolis possui grande potencial farmacológico e alimentício, por esse fato é mundialmente utilizada na medicina popular, fitoterápica e animal. Entretanto, muitos consumidores não fazem uso da própolis devido seu sabor e aroma. Neste contexto, o processo de nanoencapsulamento pode ser uma alternativa de mascarar o flavor, todavia, a percepção gustativa pode ser fortemente influenciada pelo tamanho da partícula. Para avaliar este viés, testamos a produção de nanocápsulas com diferentes concentrações de própolis pela técnica de deposição interfacial polimérica. Os resultados preliminares indicam que o aumento da concentração de própolis induz a formação de nanocápsulas maiores.

**Palavras-chave:** Própolis; Policaprolactona; Nanocápsula

### Introdução

Produtos naturais possuem características intrínsecas de biocompatibilidade e biodegradabilidade e, por esse fato, mostram-se como fonte de descobertas de novos produtos no campo farmacêutico (COSTA, 2009)

A própolis com seu reconhecido potencial farmacológico, destaca-se por sua atividade anti-inflamatória, antioxidante, imunomoduladora, antitumoral, dentre outras características (LUSTOSA et al., 2008).

De uma forma geral, o extrato de própolis pode ser obtido a partir da extração com solventes orgânicos ou por extração em base aquosa (PINTO et al., 2001). Todavia, nenhum dos extratos comerciais inibe o flavor característico da própolis, o qual diminui sua palatabilidade.

Muitos autores ressaltam a importância do tamanho da partícula e seu efeito na palatabilidade, afirmam que o menor tamanho de partícula proporciona um aumento na interação com as papilas gustativas devido ao aumento da

superfície de contato das mesmas (SILVA et al., 2009)

Neste contexto, dada a relevância da própolis na alimentação e na medicina fitoterápica humana e animal, no presente estudo objetivou-se avaliar o tamanho de nanocápsulas contendo própolis, como uma potencial alternativa de melhorar o flavor desta resina.

### Materiais e métodos

As nanocápsulas foram produzidas seguindo a adaptação da metodologia previamente descrita por Fessi et al. (1989). Para tanto, preparou-se uma solução de policaprolactona (PCL) em acetona a 0,5% p/v. Em seguida, confeccionou-se uma mistura do extrato alcoólico de própolis em quantidades crescentes de matéria seca (Tabela 1) com a solução de PCL na proporção 3:1 (PCL:Própolis). Feita a mistura, o líquido foi vertido em uma solução aquosa de Pluronic F-68 a 0,6% p/v sob agitação magnética seguindo as proporções previamente estabelecidas. Finalmente, extraiu-se o solvente por evaporação.

Todos os tratamentos foram realizados em quadruplicatas.

Tab 1: Quantidade de matéria seca de própolis em cada tratamento

Tratamento	Matéria seca (mg)
E1	40
E2	60
E3	80
E4	100

O tamanho médio, o índice de polidispersão e o potencial Zeta das nanopartículas formadas nos dois tratamentos foram determinados por espalhamento de luz dinâmico (Nanotracs Wave, Microtracs Instruments Limited).

Com auxílio do software livre R, dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, levando-se em consideração o grau de significância de 5%.

## Resultados e discussão

Conforme observado na Tab 2, todas as formulações índice de polidispersão inferiores a 0,3, configurando sistemas monodispersos (NEMEN e LEMOS-SENNA, 2011). As nanocápsulas confeccionadas no tratamento E1 e E2 não diferiram de tamanho médio de partículas, apresentaram, respectivamente, 361,75 e 375,00 nm. Por sua vez, no tratamento E4 conseguiu-se partículas com diâmetro médio de 417,00 nm, maiores que o tratamento E1, porém igual ao tratamento E2. Já no tratamento E3 foram produzidas nanopartículas com maior diâmetro médio (462,75 nm), diferindo dos tratamentos E1 e E2, todavia este tratamento apresentou um elevado erro padrão, ocasionado por uma das repetições com valores muito superiores às demais replicatas.

Tab 2: Tamanho de partícula e potencial zeta dos tratamentos E1, E2, E3, E4

	Tamanho (nm)	Potencial zeta (mV)	IPD	E.P. (tamanho)
E1	361,75 <sup>a</sup>	-22,84 <sup>a</sup>	0,25	8.39
E2	375,75 <sup>ab</sup>	-19,79 <sup>a</sup>	0,15	8.08
E3	462,75 <sup>c</sup>	-24,62 <sup>a</sup>	0,26	21.20
E4	417,00 <sup>cb</sup>	-25,15 <sup>a</sup>	0,21	8.18

Teste Tukey: Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si,  $P < 0,05$ ; IPD: índice de polidispersão; E.R: erro padrão

O processo de preparo das nanocápsulas envolve um complexo fenômeno hidrodinâmico interfacial. A adição da solução da própolis com PCL em uma solução aquosa promove espontaneamente a difusão dos solventes para a porção aquosa do sistema, induzindo a coprecipitação do PCL e da própolis. A formação da nanocápsula acontece, provavelmente, devido a instabilidade interfacial promovido pela rápida difusão dos solventes (FESSI et al, 1989). A presença de surfactante atua suprimindo o fluxo dos solventes para a fase aquosa, modulando a formação e dando estabilidade às nanocápsulas (BERG, 1982). Por sua vez, o incremento na concentração de própolis na fase orgânica do sistema interfere em sua viscosidade, o que influencia diretamente no tamanho médio das partículas, favorecendo seu aumento (FESSI et al, 1989).

Com relação ao potencial Zeta, pode-se observar que não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tab 2), entretanto os dados obtidos sugerem uma diminuição no potencial Zeta de acordo com o aumento da matéria seca de própolis. Observa-se também que em todos os tratamentos o potencial Zeta foi negativo, provavelmente devido à constituição química da própolis, a qual possui majoritariamente compostos aniônicos (MARCUCCI, 1996). Tal condição pode conferir carga residual negativa das nanocápsulas. Tem-se ainda que o módulo do potencial Zeta apresenta valor abaixo de 30, denotando uma situação de instabilidade eletrostática (SCHAFFAZICK et al., 2003), o que sugere uma possível estabilidade devido as interações estéricas entre as cadeias poliméricas (NEUMANN et al., 2000).

## Conclusões

O processo de confecção de nanocápsula evidencia que o aumento da massa seca de própolis na fase orgânica do processo de confecção influencia o tamanho médio das nanocápsulas. Apesar de ter sido detectada diferença estatística entre o material particulado, faz-se necessário o uso de ensaios de análise sensorial para se detectar diferenças de percepção entre os consumidores.

---

## Agradecimentos

---

Os autores agradecem ao CNPq, Finep, Capes e Projeto MP1 Rede Agronano – Embrapa.

---

## Referências

---

- BERG, J. Interfacial hydrodynamics: an overview. *Can. Metal. Quan.*, v. 21, p. 121-136, 1982.
- COSTA, P. R. R. Produtos naturais como ponto de partida para descoberta de novas substâncias bioativas: Candidatos a fármacos com ação antiofídica, anticâncer e antiparasitária. *Rev. Virtual Quim.*, v.1, n.1, p. 58-66, 2009.
- FESSI, H.; PUISIEUX, F.; DEVISSAGUET, J. Ph.; AMMOURY, N.; BENITA, S. Nanocapsule ofrmation by interfacial polymer deposition following solvent displacement. *International Journal of Pharmaceutics*, v. 55, p. R1-R4, 1989.
- LUSTOSA, S. R.; GALINDO, A. B.; NUNES, L. C. C.; RANDAU, K. P.; NETO, P. J. R. Própolis: atualizações sobre a química e a farmacologia. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 18, n. 3, p. 447-457, 2008.
- MARCUCCI, M. C. Propriedades biológicas terapêuticas dos constituintes químicos da própolis. *Química Nova*, v. 19, n. 5, 1996.
- NEMEN, D.; LEMOS-SENNA, E. Preparação e caracterização de suspensão coloidais de nanocarreadores lipídicos contendo resveratrol destinados à administração cutânea. *Química Nova*, v. 34, n. 3, p. 408-413, 2011.
- NEUMANN, M. G.; GESSNER, F.; CIONE, A. P. P.; SARTORI, R. A.; CAVALHEIRO, C. C. S. Interações entre corantes e argilas em suspensão aquosa, v. 23, n. 6, p. 818-824, 2000.
- PINTO, M. S.; FARIA, J. E.; MESSAGE, D.; CASSINI, S. T. A.; PEREIRA, C. S.; GIOSSO, M. M. Efeito de extrato de própolis verde sobre bactérias patogênicas isoladas do leite de vacas com mastite. *Braz. J. vet. Res. Anim. Sci.*, v.38, n. 6, p. 278-283, 2001.
- SCHAFFAZICK, S. R.; GUTERRES, S. S.; FREITAS, L. L.; POHLMANN, A. R. Caracterização e estabilidade físico-química de sistemas poliméricos nanoparticulados para administração de fármacos. *Química Nova*, v. 26, n. 5, 726-737, 2003.
- SILVA, F.C. ; THOMAZINI, M. ; ALENCAR, S. M. ; FAVARO-TRINDADE, CARMEN S. . Properties of propolis microencapsulated. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIOENCAPSULATION, 17., 2009, Groningen. *Anais...* 2009. v. 1. p. 1-4, 2009

ISSN 2175-8395



Rede

agro

Nano

# Rede de Nanotecnologia Aplicada ao Agronegócio

Anais do VII Workshop 2013

**Editores**

Maria Alice Martins

Odílio Benedito Garrido de Assis

Caue Ribeiro

Luiz Henrique Capparelli Mattoso

**Embrapa** 