cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Desenvolvimento de nanocápsulas de óleo essencial de melaleuca e alginato e avaliação na funcionalização de malhas de poliamida

Camille V. M. Vilaça[1]; Giulia Alfé[1]; Marcos H. de S. Santana[1]; Andrea C. K. Bierhalz[1].
1.Departamento de Engenharia Têxtil, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Campus Blumenau

Introdução

Os têxteis funcionais são materiais projetados para desempenhar funções específicas, como a atividade antimicrobiana e a repelência a insetos. Dentre diversos compostos ativos que podem ser empregados para essas funcionalidades, o óleo essencial de melaleuca (OEM) tem se destacado pelas diversas atividades biológicas [1]. Para proteger o composto ativo e facilitar o processamento em materiais têxteis, técnicas de nanoencapsulação, como a gelificação iônica, podem ser empregadas [2]. Nesse contexto, a proporção de óleo e surfactante empregados pode influenciar as características das cápsulas e, consequentemente, a funcionalidade [3].

Objetivos

- Avaliar o efeito da proporção mássica entre surfactante e OEM no tamanho de partícula, índice de polidispersão (PDI), potencial zeta e eficiência de encapsulação.
- Avaliar a influência da reticulação no comportamento da liberação *in vitro* do OEM impregnado em malhas de poliamida.

Metodologia

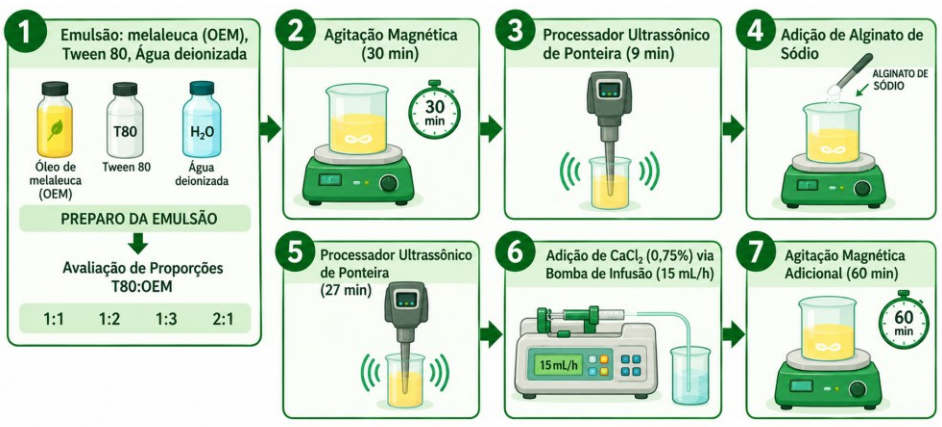


Figura 1. Procedimento para preparo das nanocápsulas de alginato e OEM.

Impregnação em malhas de poliamida:
Imersão em um banho com a suspensão e contendo ou não o reticulante ácido cítrico (0,01 g/mL) e o catalisador hipofosfato de sódio (0,005 g/mL).
Caracterização: DLS e liberação em água.

Resultados e Discussão

Características das dispersões

Tabela 1- Diâmetro médio (d), índice de polidispersão (PDI) e potencial zeta das cápsulas de alginato obtidas com diferentes proporções Tween:óleo (T:O).

T:O	d (nm)	PDI	Zeta (mV)
1:1	127 ± 33[a]	0,423 ± 0,04[a]	-11,2 ± 2,2[ab]
2:1	138 ± 7[a]	0,299 ± 0,01[b]	-13,4 ± 3,0[b]
3:1	154 ± 11[a]	0,309 ± 0,03[b]	-11,5 ± 3,4[ab]
1:2	108 ± 14[a]	0,451 ± 0,02[a]	-6,30 ± 0,5[a]

* Letras iguais em cada coluna indicam que não há diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Eficiência de encapsulação: > 96%

Liberação em meio líquido

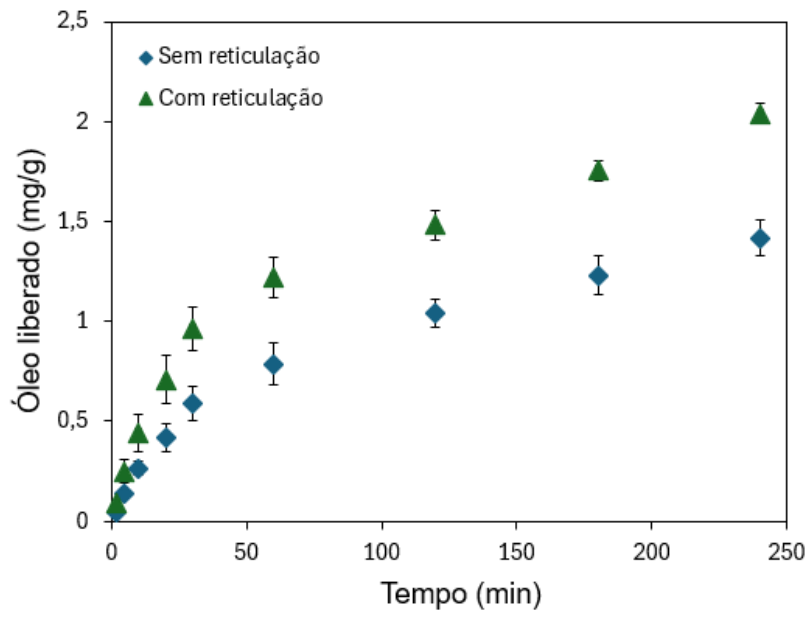


Figura 2. Perfis de liberação do óleo essencial de melaleuca (formulação 2:1) das malhas de poliamida em contato com a água.

Conclusões

A proporção Tween:OEM não influenciou o diâmetro das nanocápsulas, mas maiores proporções de Tween resultaram em menores valores de PDI. A reticulação resultou em maior quantidade de OEM liberado, o que sugere maior preservação e fixação das cápsulas no substrato.

Referências e Agradecimentos

[1] BEŞEN, B. S. *Fibers and Polymers*, v. 20, n. 12, p. 2587-2593, 2019.
[2] DE SOUZA SANTANA, M. H. et al. *Discover Polymers*, v. 3, n. 1, p. 26, 2026.
[3] LI, Y. et al. *Journal of Food Engineering,* v. 217, p. 108-114, 2018.

UFSC CAPES fapesc Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina
2024TR2012