

PRODUÇÃO DE BIOMATRIZES INCORPORADAS COM ÓLEO DE COCO

Clara A. C. B. Costa^{1,2}; Johnnatan D. de Freitas¹; Alan J. D. de Freitas¹; Henrique F. Goulart²; Antônio E. G. Santana²

¹ Instituto Federal de Alagoas - IFAL Campus Maceió

² Universidade Federal de Alagoas - UFAL

E-mail: dra.clarapesquisa@gmail.com

Palavras-Chave: Biodegradável, Encapsulamento, Nanotecnologia.

Introdução

A nanotecnologia surgiu no século XXI como ciência interdisciplinar, desenvolvendo atividades tecnológicas e aplicações em diversas áreas, como na química, na física, na biologia, e principalmente, na medicina. Ela é caracterizada como nanociência, pois manipula em tamanhos reduzidos, a matéria em níveis atômico e molecular (Durán *et al.*, 2019, Rai, 2016).

Os agentes encapsulantes podem ser formados por diversos materiais, principalmente, por biopolímeros. Essas matrizes são adequadas para liberação controlada de princípios ativos em geral, por serem biocompatíveis e biodegradáveis (Monteiro *et al.*, 2022; Vaniski; Corti; Drunkler, 2017).

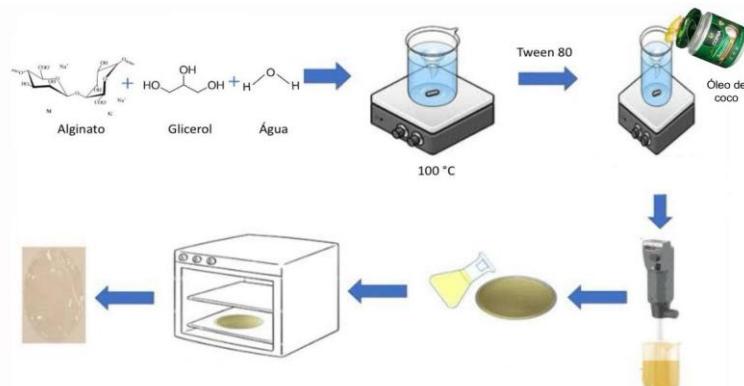
Na escolha de qualquer método para desenvolvimento de processos e de produtos, deve-se avaliar a aplicação real, as propriedades físico-químicas dos materiais encapsulantes, o tamanho da partícula gerada, quais mecanismos de liberação, assim como, as condições experimentais associadas a realidade do problema pesquisado, principalmente, quando for para uso em campo, para o material produzido, não ser destruído pelas condições ambientais do local (Monteiro *et al.*, 2022; Vaniski; Corti; Drunkler, 2017).

A justificativa do trabalho é justamente desenvolver liberadores tecnológicos sustentáveis, para reduzir os impactos ambientais ocasionados pelo uso de materiais plásticos derivados do petróleo. O objetivo foi produzir biomatrizes incorporadas com óleo de coco.

Material e Métodos

Foi realizada pelo método de *casting*, descrito por Sobral (1999), utilizando as biomatrizes: alginato de sódio, quitosana e amido solúvel; plastificante: glicerol; tensoativo: tween 80 e princípio ativo: óleo de coco, conforme o diagrama da Figura 1, utilizando o alginato de sódio para produção dos biofilmes.

Figura 1. Diagrama para produção dos biofilmes – Método de *casting* (evaporação do solvente).



Fonte: Autores, 2025.

Para o desenvolvimento das formulações foram feitas combinações, utilizando concentrações de alginato de sódio: 1% e 2%; quitosana: 3% e 4% e amido solúvel: 3% e 4%, também foi estudada a presença e ausência do glicerol e o tween na incorporação do óleo de coco. Foram fornecidos códigos para as biomatrizes: AG – Alginato de sódio, QT – Quitosana, AM – Amido.

A desidratação ocorreu em temperatura de 35 °C por 24 horas. A marca do equipamento é um Desidratador de Alimentos *Pratic Dryer* 220 V. Também foi realizada a análise de umidade, inicialmente e, após a obtenção do material, para padronização do teor de umidade do produto final. O aparelho foi uma balança digital com infravermelho da marca *Shimadzu* MOC63u.

Resultados e Discussão

Os resultados no Quadro 1, demonstraram que os experimentos sem o glicerol (85%) não formaram os biofilmes. A presença do plastificante é importante para textura e formação do material. Além disso, observou-se que o óleo de coco não incorporou bem nas biomatrizes, necessitando estudar a adição do tensoativo (Tween 80) (1% e 2%).

Os dados de umidade forneceram valores muito baixos, isto, pode estar associado ao volume da amostra colocada nos moldes (2 mL), que foi insuficiente.

Quadro 1. Experimentos com a presença e ausência do glicerol nas formulações das biomatrizes.

Umidade final: 2,55%	Umidade final: 2,20%
AG (2%) + QT (3%) + 900 microlitros de óleo de coco (sem glicerol)	AG (2%) + QT (3%) + 900 microlitros de glicerol (85%) + 600 microlitros de óleo de coco
	
Umidade final: 1,46%	Umidade final: 2,41%

AG (2%) + AM (2%) + 900 microlitros de glicerol (85%) + 600 microlitros de óleo de coco	AG (2%) + AM (2%) + 900 microlitros de óleo de coco (sem glicerol)
	
AG (2%) + QT (3%) + 900 microlitros de glicerol (85%) + 600 microlitros de óleo de coco	
	

Fonte: Autores, 2025.

Nesses experimentos foram aumentadas as quantidades das soluções, para verificar a melhoria da incorporação, padronizando a adição do glicerol (85%) para formação dos biofilmes, conforme o Quadro 2.

Notou-se que a solução do amido pode estar atrapalhando a formação do biofilme, pois apenas, no experimento que não tem o amido solúvel, foi possível constatar a formação do material desejado.

Então, optou-se por realizar experimentos isolados, com o amido solúvel e a quitosana, para conhecer o comportamento dessas biomatrizes.

Quadro 2. Experimentos com a presença do glicerol com as formulações das biomatrizes definidas.

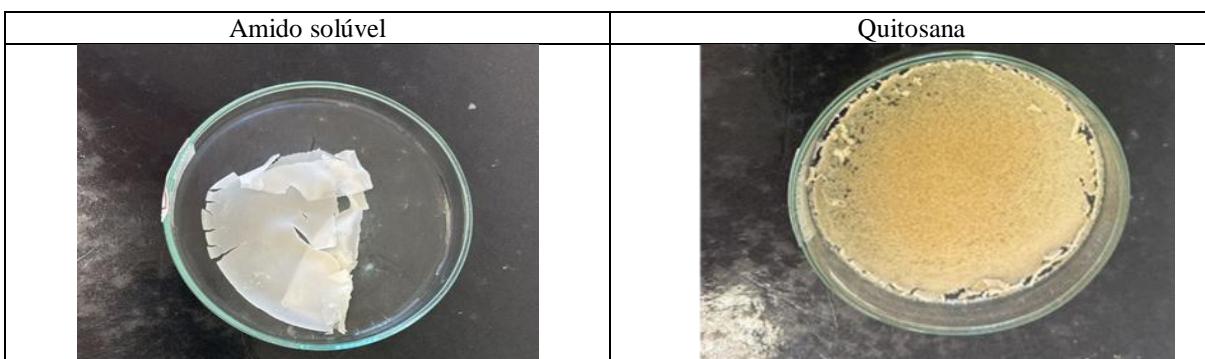
Umidade final: 7,31%	Umidade final: 7,06%	Umidade final: 11, 82%
AG (2%) + QT (3%) + 3,6 mL de glicerol (85%) + 2,4 mL de óleo de coco	AG (2%) + AM (2%) + 3,6 mL de glicerol (85%) + 2,4 mL de óleo de coco	AM (2%) + QT (3%) + 3,6 mL de glicerol (85%) + 2,4 mL de óleo de coco



Fonte: Autores, 2025.

No Quadro 3, observou-se que não formou o biofilme, com a quitosana e com o amido solúvel. A solução de quitosana não foi filtrada, isso pode ter influenciado e, o amido solúvel estava fora da validade. As duas biomatrizes foram descartadas do estudo.

Quadro 3. Experimentos com amido solúvel e quitosana isoladamente.



Fonte: Autores, 2025.

Nos experimentos para padronização do óleo de coco, conforme o Quadro 4, observaram-se a incorporação do princípio ativo nas quantidades de 50, 25, 15 e 5 microlitros em 100 mL de solução de alginato de sódio, com o glicerol (1% e 2%) e o tween 80 (1% e 2%). Os experimentos foram produzidos com 5 a 6 mL de solução nos moldes, para que os biofilmes ficassem mais resistentes nos moldes e não secassem rapidamente.

Foi necessário essa padronização, pois os biofilmes formados no Quadro 1 e 2, demonstraram excesso do óleo de coco, isto, é visualmente perceptível através das fotos dos experimentos realizados.

Além disso, com a quantidade de solução definida nos moldes, foi encontrado o tempo de desidratação de 10 horas em temperatura de 35 °C. A umidade final também ficou padronizada em torno de 14,39%.

Quadro 4. Experimentos para padronização da concentração do óleo de coco.

50 microlitros do óleo de coco		
25 microlitros do óleo de coco		
15 microlitros do óleo de coco		
5 microlitros do óleo de coco		

Fonte: Autores, 2025.

Conclusões

O estudo de padronização das biomatrizes encapsulantes é necessário e importante, pois cada material se comporta quimicamente e fisicamente de maneira específica. Também foi possível associar a presença do glicerol (85%) e do tween 80 na melhor incorporação e formação dos biofilmes, já que eles, agem melhorando as características dos materiais produzidos.

Agradecimentos

O autores agradecem ao Instituto Federal de Alagoas – IFAL *Campus Maceió* e a Universidade Federal de Alagoas – UFAL pelo apoio e financiamento da pesquisa. E também, aos órgãos de fomento (CAPES, CNPq e FAPEAL).

Referências

- DURÁN N, ROLIMB WR, DURÁN M, FÁVARO WJ, SEABRAB AB, Nanotoxicologia de nanopartículas de prata: toxicidade em animais e humanos. *Revista Quim. Nova*, v. 42, n. 2, p.206-213, 2019.
- MONTEIRO IVF, BEZERRA LTCN, GOULART HF, SANTANA AEG, GRILLO LAM, NASCIMENTO TG, DORNELAS CB, Prospecção tecnológica de matrizes de liberação controlada contendo feromônios, *Humanidade e Inovação*, v. 9, n. 13, 2022.
- RAI M, Nanobiotecnologia verde: biossínteses de nanopartículas metálicas e suas aplicações como nanoantimicrobianos. *Nanotecnologia/Artigos*, Fapesp. Campinas, p. 44-48, 2016.
- SOBRAL PJA, Influência da espessura de biomembranas feitos à base de proteínas miofibrilares sobre suas propriedades funcionais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.6, p. 1251-1259., 1999.
- VANISK R, CORTI D, DRUNKLER DA, Técnicas e materiais empregados na microencapsulação de probióticos, *Brazilian Journal of Food Research*, v. 8, n. 1, p. 156- 184, 2017.