

INCORPORAÇÃO DO ÓLEO DE ORÉGANO À SISTEMAS NANOESTRUTURADOS OBTIDOS PARTIR DA AUTO-ASSOCIAÇÃO DE UM COPOLÍMERO HÍBRIDO DIBLOCO

Karine Modolon Zepon^{1*}, Mylara Jost Freitas², Valdir Soldi³, Luiz Alberto Kanis⁴

¹ Bolsista de Pós-Doutorado Empresarial – CNPq; *zepon.karine@gmail.com

² Estudante de IC do laboratório TECFARMA – UNISUL/SC

³ Pesquisador do Instituto Brasileiro de Tecnologia do Couro, Calçados e Artefatos - IBTeC/RS

⁴ Docente do Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde, UNISUL - Orientador

Introdução

Os copolímeros em bloco são capazes de se auto-associar em solvente seletivo (*i.e.*, solvente termodinamicamente bom para um bloco, porém ruim para o outro) levando à formação de sistemas nanoestruturados com diferentes morfologias, tais como, micelas esféricas, filomicelas, vesículas, bicamadas, entre outros.¹ Estes sistemas nanoestruturados, por sua vez, têm sido bastante estudados quanto a potencialidade na aplicação como sistemas carreadores de substâncias ativas oleosas – fármacos, óleos vegetais, *etc.* – devido à sua estrutura do tipo núcleo (hidrofóbico)/corona (hidrofílica).² Tão logo, este resumo prima por apresentar os resultados relativos à auto-associação e incorporação do óleo de orégano aos sistemas nanoestruturados obtidos a partir do copolímero híbrido dibloco maltoheptaose-*block*-poli(metil metacrilato) (MH-*b*-PMMA).

Resultados e Discussão

A auto-associação do copolímero MH-*b*-PMMA₄₈ foi feita em água seguindo um protocolo de nanoprecipitação. Neste caso, a fase oleosa (acetona, copolímero e óleo de orégano) foi lentamente adicionada à fase aquosa, sendo em seguida a acetona removida sob pressão reduzida. Tão logo, as soluções obtidas – no caso, uma contendo apenas o copolímero MH-*b*-PMMA₄₈ e outra contendo copolímero mais óleo de orégano – foram analisadas por espalhamento de luz dinâmico (DLS), estando os resultados apresentados na Figura 1 (A-B).

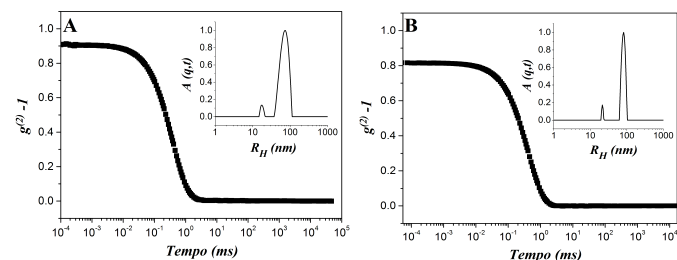


Figura 1. DLS, Função da correlação temporal ($g^{(2)} - 1$) e *inset* a distribuição de raio hidrodinâmico monitorado em $\theta = 90^\circ$ para (A) solução micelar de MH-*b*-PMMA e (B) solução micelar de MH-*b*-PMMA contendo óleo de orégano.

Em ambas as soluções micelares avaliadas, a função de correlação temporal é caracterizada por um decaimento exponencial simples. Ademais, uma distribuição de raio hidrodinâmico bimodal (caracterizada pela presença de dois modos de relaxação, rápido e lento) pode ser observada para ambas as soluções micelares, ou seja, MH-*b*-PMMA₄₈ e MH-*b*-PMMA₄₈ contendo óleo de orégano. Neste caso, o modo rápido de relaxação provavelmente corresponde à difusão de micelas, enquanto que o modo lento de relaxação está provavelmente relacionado à difusão de agregados micelares. A presença de agregados se deve especialmente ao baixo valor de potencial zeta apresentado pelos copolímeros ($\sim -7\text{mV}$).

As medidas multi-ângulos ($\theta = 40^\circ - 140^\circ$, intervalo 10°) revelaram que ambos os modos de relaxação, rápido e lento, exibem uma relação linear Γ vs. q^2 , confirmando o movimento browniano dos sistemas nanoparticulados em solução.³ Tão logo, os valores de raio

hidrodinâmico determinados a partir de D (obtido através da inclinação de Γ vs. q^2) aplicando a relação de Stokes-Einstein¹ foram iguais a; ~ 10 nm (micelas) e ~ 65 nm (agregados micelares) para a solução de MH-*b*-PMMA₄₈ e, ~ 16 nm e ~ 80 nm para a solução de MH-*b*-PMMA₄₈ contendo óleo de orégano incorporado. O aumento no valor do raio hidrodinâmico com a adição do óleo de orégano é atribuído à sua encapsulação ao núcleo hidrofóbico das micelas. A análise estrutural dos sistemas micelares estudados foi conduzida por microscopia eletrônica de transmissão (MET), estando as micrografias obtidas apresentadas na Figura 2 (A-B). As micrografias obtidas por TEM revelam a presença de micelas esféricas bem como agregados micelares em ambas as soluções avaliadas.

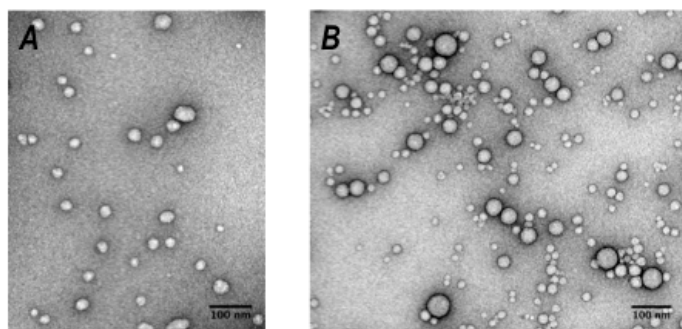


Figura 2. MET, micrografias obtidas para (A) solução micelar de MH-*b*-PMMA e (B) solução micelar de MH-*b*-PMMA contendo óleo de orégano.

Conclusões

Os resultados apresentados revelaram a habilidade do copolímero híbrido dibloco MH-*b*-PMMA₄₈ em se auto-associar em água levando à formação de sistemas micelares hábeis para veiculação do óleo de orégano. Estes resultados mostram-se promissores haja visto a combinação da propriedade antibacteriana do óleo de orégano à facilitação da entrada dos sistemas micelares nas bactérias via canais maltoporin devido à presença da maltoheptaose na corona micelar.

Palavras-chave

Copolímeros híbridos, micelas, óleo de orégano.

Instituição de apoio

Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), CERMAV/CNRS e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

- (1) Zepon, K. M.; Otsuka, I.; Bouilhac, C.; Muniz, E. C.; Soldi, V.; Borsali, R. *Biomacromolecules* **2015**, *16* (7), 2012–2024.
- (2) Giacomelli, C.; Schmidt, V.; Putaux, J.; Namuri, A.; Kakuchi, T.; Borsali, R. *Biomacromolecules* **2009**, *10* (2), 449–453.
- (3) Strandman, S.; Hietala, S.; Aseyev, V.; Koli, B.; Butcher, S. J.; Tenhu, H. **2006**, *47*, 6524–6535.