Hidrogéis híbridos baseados em gelatina e poli(vinil metil éter)

Juliana Rodrigues Gesuatto Faria, Rafael Natal Lima de Menezes, Maria Isabel Felisberti.

Resumo

Hidrogéis híbridos de gelatina e poli(vinil metil éter) com diferentes composições foram preparados por casting a partir de soluções aquosas dos polímeros. Estes hidrogéis apresentaram termoresponsividade: o abaixamento de temperatura favoreceu o intumescimento, enquanto à 32 °C, os géis se mostraram deliquescentes. A pH-responsividade também foi observada, a qual foi regida pela variação de carga líquida na cadeia proteica da gelatina. Os hidrogéis apresentaram maior coeficiente de intumescimento em solução aquosa a pH 2. A miscibilidade dos polímeros foi estudada por Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC), sendo definida como imiscível a mistura híbrida.

Palavras-chave:

Hidrogéis, Responsividade, Miscibilidade

Introdução

Hidrogéis são estruturas poliméricas tridimensionais hidrofílicas, que possuem a capacidade de sorver uma grande quantidade de água^[1]. A responsividade destes a variações de pH, temperatura, força iônica, entre outras, vem sendo estudada para aplicações biomédicas e farmacêuticas, com destaque para o uso de polímeros naturais, como é o caso da gelatina^[2].

O poli(vinil metil éter) (PVME), por sua vez, é um polímero sintético termoresponsível, cujas soluções aquosas apresentam temperatura crítica de solução inferior (LCST) em 32 °C^[3].

Filmes híbridos foram obtidos pela mistura de soluções aquosas de gelatina e PVME a diferentes razões mássicas por *casting*. Estes híbridos são capazes de sorver água formando hidrogéis cujas propriedades foram estudadas em diferentes temperaturas e pH's.

Resultados e Discussão

Híbridos de diferentes composições foram intumescidos em água em diferentes temperaturas. O coeficiente de intumescimento, de maneira geral, aumentou com a diminuição da temperatura independente da composição, variando entre 250 e 700 % (Figura 1A). Para os hidrogéis de gelatina, a temperatura de 15 °C favorece a organização das cadeias poliméricas, as quais assumem configuração de tripla hélice garantindo maior estabilidade da rede polimérica^[2]. A 32 °C, os hidrogéis mostraram-se deliquescentes, devido à dissolução da gelatina.

Figura 1. Coeficiente de intumescimento em função da composição dos híbridos (expressa em fração mássica de gelatina), (A) da temperatura: 15 °C (■), 25 °C (●) e 32 °C (▲) e (B) do pH: 2 (■), 7 (▲) e 10 (●).

A pH-responsividade resulta da variação da carga líquida na cadeia proteica da gelatina com o pH, a qual induz mudanças conformacionais das cadeias poliméricas responsáveis pela mudança de estrutura de novelo para cadeia dobrada^[2]. Isso favorece a criação de espaços intermoleculares e o aumento da capacidade de intumescimento, a qual se mostra maior para os hidrogéis híbridos intumescidos em solução de pH 2 (Figura 1B).

A Figura 2 apresenta as curvas de DSC para os híbridos de diferentes composições. A transição vítrea a -17 °C, característica do PVME e a queda gradativa da capacidade calorífica em toda faixa de temperatura, característica da gelatina estão presentes nas curvas de todos os híbridos. Isso indica o caráter imiscível dos híbridos^[4].

Figura 2. Curvas de DSC de hidrogéis com frações mássicas de gelatina: 0,0 (—); 0,10 (—); 0,25 (—) e 0,50 (—) e 1,0 (—).

Conclusões

Híbridos de gelatina e PVME se mostraram imiscíveis e capazes de sorver água e soluções aquosas, originando hidrogéis. Estes se apresentaram termo- e pH-responsivos, sendo que o abaixamento da temperatura e do pH favoreceu o intumescimento.

Agradecimentos

FAPESP (Processo 2017/25581-7)

¹ Ahmed, E. M., *J. Adv. Res.*, 105–121, 2013.

² Gandhi, S.S.; Yan, H.; Kim, C. "Thermoresponsive Gelatin Nanogels." *ACS Macro Lett.*, 2014.

³ Pastorcak M. et. J., *Col. Polym. Sci.* 292, 1775–1784, (2014).

⁴ Quental, A. C., Carvalho, F. P. de, Tada, E. dos S., Felisberti, M. I. *Química Nova*, 33(2), 438–446, 2010