

Influência da montmorilonita cálcica nas propriedades térmicas de hidrogéis biodegradáveis

André Ricardo. T. Serafim¹; Adriel Bortolin²; Fauze Ahmad Aouada³; Caue Ribeiro⁴; Luiz Henrique Capparelli Mattoso⁴

¹ Aluno de Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, sera.adr@gmail.com.

² Aluno de Mestrado em Físico-Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

³ Professor do Depto. de Física e Química, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Ilha Solteira, SP.

⁴ Pesquisador, Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP.

Hidrogéis são materiais poliméricos constituídos por cadeias poliméricas longas e flexíveis, interligadas por ligações covalentes (reticulações) ou interações físicas, (POURJAVADI et al. 2007) que em condições específicas podem absorver grande quantidade de água, bem como uma solução nutritiva ou contendo algum composto de interesse (LEONE et al. 2008). Devido a isso, podem ser aplicados em uma vasta gama de setores. Estudos mais recentes mostram que o reforço de argilominerais podem melhorar significativamente suas propriedades, além de diminuir seu custo. Neste trabalho foram sintetizados hidrogéis biodegradáveis baseados em polissacarídeos reforçados com argilomineral montmorilonita cálcica (MMt) e esses materiais foram submetidos a análises térmicas para observar a influência do reforço diante dessas propriedades. Para isso, os hidrogéis foram sintetizados variando-se a concentração de MMt, nas proporções hidrogel/argila de (1:1), (3:1) e (1:0) e nomeados como 1, 3 e 5, sendo o hidrogel 1 com maior concentração de argila e o hidrogel 5 sem adição de argila. Um dos métodos para observar as propriedades dos hidrogéis sintetizados foi por meio da termogravimetria (TGA), que consiste basicamente no monitoramento da variação de massa da amostra em função da temperatura (varredura de temperatura). Durante o aquecimento a uma taxa controlada, o material pode sofrer degradação, perdendo massa sob a forma de produtos voláteis ou ganhando como processo de oxidação, sendo essa variação registrada pelo sensor do aparelho. Foram realizadas também análises por DSC, uma técnica derivada da análise térmica diferencial (DTA), sendo que a propriedade física medida é a diferença de temperatura entre a amostra (A) e o material de referência (R) ($\Delta T = T_a - T_r$), enquanto ambos são submetidos a uma programação rigorosa controlada de temperatura. (IONASHIRO, 1980). Os resultados indicaram que o aumento da concentração de MMt na matriz polimérica do hidrogel faz com que ele se comporte de maneira mais estável à variação de temperatura. O hidrogel 5 (1:0) perde 50,0 % da massa inicial a uma temperatura de 354,2 °C, enquanto o hidrogel 1 (1:1) perde os mesmos 50,0 % a uma temperatura de 454,4 °C. Esta presença de MMt também aumenta a Tmax de degradação de 355,0 °C para aproximadamente 370,0 °C, sendo que a concentração do mesmo não influencia significativamente a Tmax de degradação. O aumento do teor de argila no hidrogel também contribui para o aumento da Tg, de 43,2 °C no hidrogel 5 para 57,8 °C no hidrogel 1. Valores de Tg pequenos indicam que as cadeias poliméricas são mais flexíveis e, portanto a energia necessária para que as mesmas possam ter mobilidade é menor. O que indica que a presença de MMt torna a matriz polimérica menos flexível. Este comportamento foi confirmado pelos resultados de grau de intumescimento, onde foi constatada a diminuição da absorção de água de 90,1 g/g para 45,8 g/g pela incorporação do argilomineral. Portanto, pode-se concluir que a presença da MMt melhora as propriedades térmicas dos hidrogéis, aumentando a temperatura máxima de degradação e reduzindo consideravelmente a degradação em função do aumento de temperatura, reduzindo o custo e viabilizando assim sua aplicação.

Apoio financeiro: Embrapa.

Área: Novos Materiais