

## Influência da relação acrilamida/metilcelulose no processo de adsorção e liberação controlada de sulfato de amônio a partir de hidrogéis

Adriel Bortolin<sup>1</sup> (IC), Fauze A. Aouada<sup>2</sup> (PG), Elson Longo<sup>2</sup> (PQ), Luiz H. C. Mattoso<sup>3</sup> \* (PQ) – mattoso@cnpdia.embrapa.br.

<sup>1</sup> Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, <sup>2</sup> Departamento de Química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, SP, <sup>3</sup> Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio (LNNA), Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP.

Palavras Chave: hidrogel, poliacrilamida, metilcelulose, adsorção, liberação controlada.

### Introdução

Recentemente os hidrogéis baseados em polissacarídeos vêm recebendo grande atenção no setor da agricultura.<sup>1</sup> Pode-se destacar dentre os diferentes campos de pesquisa voltadas para a agricultura, a liberação controlada de insumos (nutrientes, pesticidas, etc.).<sup>2</sup> Por sua vez, os hidrogéis são polímeros capazes de absorver grande quantidade de água. São constituídos por uma ou mais redes tridimensionalmente estruturadas, formadas por cadeias macromoleculares interligadas por ligações covalentes (reticulações) ou interações físicas.<sup>3</sup>

Este trabalho verificou-se os processos de adsorção e liberação controlada de nutriente sulfato de amônio (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> para hidrogéis com diferentes relações de acrilamida (AAm) e polissacarídeo biodegradável metilcelulose (MC).

### Resultados e Discussão

Os estudos de adsorção e liberação do nutriente sulfato de amônio (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> foram quantificados pela diferença entre a concentração inicial da solução (antes da inserção do hidrogel) e a concentração na solução após um tempo “t” de imersão do gel. As mesmas foram determinadas utilizando um condutivímetro, baseando-se em uma curva de calibração. As cinéticas de adsorção (em torno de 72 horas) e de liberação foram monitoradas até o estado de equilíbrio.

Os resultados de adsorção e liberação de sulfato de amônio (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> são mostrados na Tabela 1. De maneira geral nota-se que quanto maior a adsorção do nutriente pelo hidrogel, menor é sua taxa de liberação. Nesse sentido, o incremento da concentração de MC aumenta a capacidade de adsorção, porém diminui a taxa de liberação do nutriente. Isto está relacionado a uma maior interação nutriente/hidrogel devido ao aumento dos grupamentos OH<sup>-</sup> provenientes da MC. Tais grupamentos interagem principalmente com os cátions NH<sub>4</sub><sup>+</sup> do sulfato de amônio, aumentando sua adsorção, o que retarda sua saída do hidrogel para a solução. Estes efeitos contribuem para aumentar o tempo de liberação de 3 horas (hidrogel sem MC)

para mais de 24 horas (hidrogéis contendo MC). Por outro lado, o incremento de AAm afeta negativamente a adsorção de (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pela pouca interação entre os seus grupamentos amida com os cátions do nutriente e também por diminuir as interações OH<sup>-</sup>/NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, e esta menor interação faz com que o hidrogel libere grande parte do nutriente adsorvido quase instantaneamente. Outro importante fator que está relacionado a esse comportamento é a diminuição do grau de intumescimento.

Tabela 1: Adsorção e liberação do nutriente sulfato de amônio em água.

Hidrogel (AAm/MC) *	Quantidade adsorvida (mg/g)	Taxa de liberação (%)	Quantidade liberada (mg/g)
(6,0 - 1,0)	68,2 ± 6,7	72,7 ± 1,8	49,6 ± 5,9
(9,0 - 0)	13,4 ± 1,5	101,8 ± 2,0	14,6 ± 0,2
(9,0 - 0,5)	20,4 ± 1,3	95,1 ± 0,5	19,4 ± 1,3
(9,0 - 1,0)	40,9 ± 6,4	87,1 ± 2,0	35,7 ± 6,3
(12,0 - 1,0)	16,7 ± 2,5	95,4 ± 0,1	16,0 ± 0,9

\* [AAm] = % (m/v) e [MC] = % (m/v).

### Conclusões

Os estudos de adsorção e liberação controlada do nutriente (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> indicaram que o processo é fortemente dependente das concentrações de AAm e MC. Pelos resultados apresentados (aumento da quantidade de (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> adsorvida e prolongamento de sua liberação), a adição de MC nas cadeias de PAAm torna esses hidrogéis potencialmente viáveis para aplicação em sistemas de liberação controlada.

### Agradecimentos

CNPq, FAPESP, Embrapa, FINEP/LNNA pelo suporte financeiro.

<sup>1</sup> Pourjavadi, A.; Barzegar, S. H.; e Zeidabadi, F. *React. Funct. Polym.* **67**: 644, 2007.

<sup>2</sup> Bajpai, A. K. e Giri, A. *Carbohydr. Polym.* **53**: 271, 2003.

<sup>3</sup> Oviedo, I. R.; Mendez, N. A. N.; Gomes, M. P. G.; Rodrigues, H. C. e Martinez, A. R. *Int. J. Polym. Mater.* **57**: 1095, 2008.