

## “Beads” de hidroxipropilmetil celulose para adsorção de etinilestradiol

Stephanie Dias Novaes (IC)<sup>1</sup>, Denise Freitas Siqueira Petri (PQ)\*,<sup>1</sup>

Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, Universidade de São Paulo  
stephanie.novaes@usp.br

Palavras Chave: HPMC, etinilestradiol, adsorção, beads

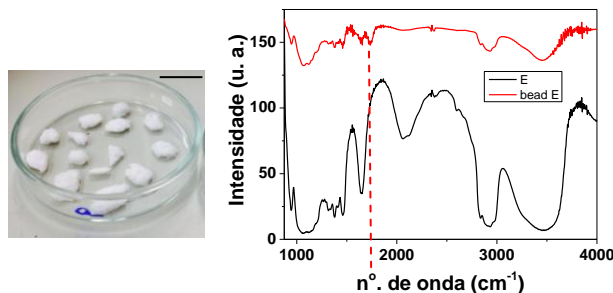
### Introdução

*Beads* poliméricos são partículas milimétricas com formato aproximadamente esférico que podem ser preparados a partir da aplicação da solução de um polímero a uma solução coagulante. A estrutura tridimensional do *bead* é resultado da formação de ligações cruzadas, que consistem em ligações inter e intramoleculares ao longo das cadeias poliméricas<sup>1</sup>.

Substâncias estrogênicas como o hormônio etinilestradiol, presente em pílulas anticoncepcionais, podem ser encontradas nas águas superficiais, provocando alteração na reprodução de algumas espécies de peixes<sup>2</sup>. Processos convencionais não removem totalmente esses micropoluentes, o que representa um risco à saúde humana e às espécies animais aquáticas<sup>2</sup>. Nesse contexto o processo de separação por adsorção é um método que pode apresentar vantagens como a produção de uma baixa quantidade de resíduos e a possibilidade de reuso do adsorvente. O presente trabalho visa à preparação e aplicação de partículas (*beads*) de hidroxipropilmetilcelulose (HPMC) como adsorventes para a adsorção do hormônio etinilestradiol (EE) de soluções aquosas.

### Resultados e Discussão

Para o preparo dos *beads* utilizou-se o polímero HPMC E-4M fornecido pela Dow Química. A solução aquosa polimérica de 100 g/L foi preparada na presença de EDTA (5% em relação à massa do polímero). A solução polimérica foi adicionada ao meio coagulante, que consiste em uma solução de ácido cítrico 5% pH 2,5, a temperatura ambiente. Após a coagulação, as amostras foram condicionadas em álcool terciobutanol a 35°C, levadas ao congelador por cerca de 10 minutos, liofilizadas e levadas à estufa por 7 minutos a 160°C, onde foram reticuladas. Os *beads* têm dimensões típicas de  $4 \pm 1$  mm (Fig. 1a), pesam em média  $2,2 \pm 0,1$  mg e apresentaram estabilidade na faixa de pH de 1 a 8. Os espectros de infravermelho dos *beads* e do polímero de partida apresentam as mesmas bandas (Figura 1b), mas os *beads* apresentam uma banda adicional em  $1736 \text{ cm}^{-1}$ , indicada pela linha vermelha tracejada e atribuída ao estiramento da carbonila do EDTA ou do ácido cítrico, agente reticulante.



(a) (b)  
Figura 1.(a)Fotografia dos *beads* liofilizados e reticulados. A barra corresponde a 8 mm.(b) FTIR da HPMC em pó (preto) e dos *beads* (vermelho).

A adsorção de EE foi analisada por espectrofotometria UV-visível. Primeiramente determinou-se o comprimento de onda de absorvância máxima ( $\lambda_{\text{máx}}$ ), que foi de 196 nm. A curva de calibração foi construída em 196 nm a partir de soluções de EE preparadas com 90% de água e 10% de etanol nas concentrações de 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 e 2,5 mg/L. Os *beads* foram colocados na solução de EE 2,0 mg/L, após terem sido lavados e secos por uma nova liofilização, e mantidos sob agitação branda por 24 horas a  $(24 \pm 1)$  °C. Após este período foram medidas as absorvâncias dos sobrenadantes, descontou-se a absorvância da solução de controle (*beads* + solvente) e partir da curva de calibração foi determinada a quantidade de EE livre. Por diferença determinou-se a quantidade relativa de EE adsorvido ( $\Gamma_{\text{EE}}$ ), como 74%. A capacidade de adsorção de EE por massa de *bead* foi de 0,23 mg EE/g.

### Conclusões

As partículas de HPMC modificadas com EDTA se mostraram funcionais como um possível método eficiente na adsorção de etinilestradiol de soluções aquosas.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, à USP e Dow Química.

<sup>1</sup> Gericke, M.; Trygg, J.; Fardim, P. *Chem. Rev.* **2013**, 113, 4812, 4820.

<sup>2</sup> Silva, S.R.; *Avaliação do uso de esferas de Quitosana como adsorvente de etinilestradiol em soluções aquosas*; CEFET-MG, Belo Horizonte, 2014.