

MODIFICAÇÃO QUÍMICA DE MEMBRANAS DE CELULOSE BACTERIANA

Sandriele Streit², Marcia Margarete Meier³

¹ Vinculado ao projeto “Desenvolvimento de Membrana em Celulose Bacteriana Biofuncional”

² Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química – CCT – Bolsista PROBIC

³ Orientadora, Departamento de Química – CCT – marcia.meier@udesc.br

As membranas de celulose bacteriana (CB) são biomateriais hidrofílicos, porosos e biocompatíveis, de relevância tecnológica, uma vez que as modificações físico-químicas em sua estrutura permitem diversas aplicações, como em curativos cutâneos, membranas de barreira, dentre outras aplicações na engenharia de tecidos. Além disso, podem ser incorporadas outras substâncias – princípios ativos – em sua estrutura, tornando-a bioativa¹.

Em consequência do elevado caráter polar da estrutura da CB, princípios ativos hidrofóbicos não podem ser diretamente incorporados, necessitando então a formação de um complexo de inclusão. Para tanto, utiliza-se a molécula β -ciclodextrina (β -CD) para propiciar um ambiente químico favorável para o carreamento de princípios ativos hidrofóbicos. A β -CD é uma macromolécula cíclica formada por seis unidades de D-glicoses unidas por ligações glicosídicas $\alpha(1,4)$, a qual possui a forma de um cone truncado, com a superfície externa hidrofílica e a cavidade interna hidrofóbica, possibilitando a incorporação de fármacos hidrofóbicos e de tamanho apropriado.¹

Tendo em vista essas características, o presente trabalho teve por objetivo modificar membranas de celulose bacteriana, ligando a β -CD na celulose da CB (Figura 2) e determinar o teor incorporado utilizando isotermas de adsorção. Trata-se de uma determinação colorimétrica indireta do teor de fenolftaleína (FFT) que é incorporada na cavidade de β -CD pela formação do complexo de inclusão da β -CD com fenolftaleína (1:1 mol/mol).²

A incorporação de β -CD na CB deu-se de duas maneiras: *in situ* (determinada quantidade de β -CD foi adicionada ao meio de cultivo, gerando membranas com teores de 20% β -CD 40% β -CD e 60% β -CD) e *ex situ* (a β -CD foi ligada à estrutura da CB mediada por ácido cítrico (AC)). Dessa forma, quatro grupos de CB modificada foram submetidos ao ensaio com FFT: CB-controle, CB-40% β -CD, CB-60% β -CD e CB-CA- β -CD.

Para cada um dos tratamentos foram utilizadas $\frac{1}{2}$ membrana (n=2). As metades das membranas foram colocadas em frascos de 10 mL com tampa, contendo 6 mL de solução aquosa de FFT ($5,24 \cdot 10^{-5}$ M), em pH 5. Durante 8 dias, a cada 24 h, as membranas eram transferidas para frascos contendo 6 mL de solução-estoque de FFT. Ao final do ensaio, foi adicionada uma gota de solução NaOH (1 M), a fim de realizar as medições das absorbâncias das soluções em pH 11, em espectrômetro UV-Vis, em comprimento de onda (λ) igual a 551 nm.²

Os resultados da caracterização da incorporação de β -CD na estrutura química da CB *ex situ* foram apresentados no 29º Seminário de Iniciação Científica por meio de espectros de FTIR/ATR, os quais evidenciaram a formação de ligações ésteres entre a estrutura da CB, o AC e a β -CD. Para os grupos *in situ*, a confirmação da incorporação de β -CD foi feita pelo método da fenolftaleína. Para esse trabalho, tanto o grupo *in situ* quanto o grupo *ex situ*, foram caracterizados pelo ensaio de adsorção com a FFT.

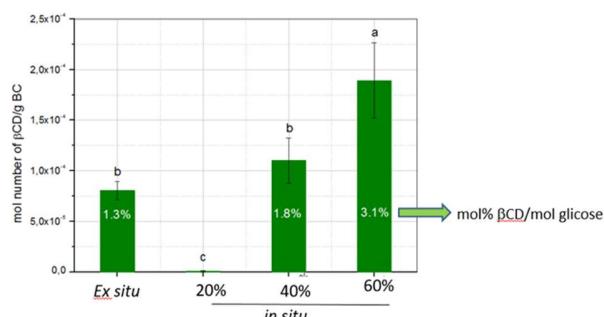


Figura 1. Teores de β -CD em membranas de CB obtidos por meio do método da FFT. Letras diferentes indicam diferença estatística significante entre grupos ($p < 0,05$, Tukey Test).

Com os resultados obtidos, representados na Figura 1, foi possível determinar os teores de β -CD incorporados nas membranas de CB, a partir do método indireto da FFT. Pôde-se observar que o grupo produzido pelo ensaio *in situ*, com 60% de β -CD no meio de cultivo é o que possui maior quantidade de β -CD em sua estrutura, com 3,1 mol% de β -CD por mol de glicose (unidades que formam a celulose). As quantidades de β -CD do grupo 40% *in situ* e a membrana do grupo *ex situ*, possuem valores aproximados, 1,3 mol% β -CD/glicose e 1,8 mol% β -CD/glicose, respectivamente. A membrana do grupo 20% *in situ* é a que apresentou menor quantidade de β -CD incorporada, devido à baixa quantidade de β -CD utilizada durante o processo de produção.

Uma possível representação da incorporação da molécula de FFT complexada com a molécula de β -CD, incorporada na membrana de CB foi proposta na Figura 2. O cone representa a molécula de β -CD a qual é ligada às moléculas de glicose da CB, por meio de ligações covalentes, mediada por AC. A proposta não se refere apenas à modificação pelo ensaio *ex situ*, mas também para o ensaio *in situ*, uma vez que também há a presença de AC no meio de cultivo. Foi possível concluir que os objetivos previstos foram obtidos, visto que o método utilizando a FFT é promissor para a determinação da quantidade de β -CD em membranas de celulose bacteriana.

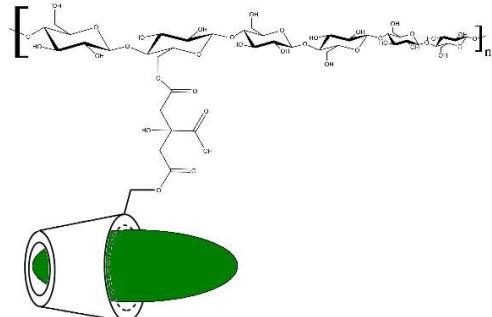


Figura 2. Proposta da estrutura química da modificação da membrana de CB com incorporação de β -CD

Palavras-chave: Celulose bacteriana. Ciclodextrina. Fenolftaleína.

¹DONG, C. et al. *Materials Letters*. 2014.

² GOEL, A. e NENE, S. N. *Starch*. 1995. (47) 399-400.

³INOUE, B. S. et al. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2020.