



Estudo de modificações superficiais em criogéis de celulose nanofibrilada e efeito na adsorção de polieletrólitos

Daiane B. da Silva*, Caio G. Otoni, Juliana S. Bernardes, Watson Loh.

Resumo

A celulose é um polímero natural, biodegradável, não tóxico e possui alta funcionalidade e capacidade de modificação superficial. Este polímero é uma ótima alternativa para substituição de materiais fósseis por materiais sustentáveis e renováveis. A nanocelulose traz a união das características intrínsecas da celulose, com as propriedades dos nanomateriais. O objetivo desse trabalho foi produzir materiais altamente porosos utilizando celulose nanofibrilada (CNF) provinda de *Eucalyptus*, e sua funcionalização por adsorção de polieletrólitos. Para tal, as CNF foram modificadas com cloreto de 2,3-epoxipropil trimetil amônio (EPTMAC) a fim de obterem carga positiva, e em seguida utilizada como suporte para deposição por layer-by-layer de alginato de sódio (AS) (poliânion) e quitosana (policátion). A fim de estudar a cationização e a adsorção de polieletrólitos, o material foi caracterizado por potencial Zeta, análise elemental (C,H,N), titulação potenciométrica e FTIR. Nesse projeto, variaram-se a proporção de CNF:EPTMAC e o número de bicamadas (AS/quitosana), variações estas que ocasionaram uma maior carga superficial, assim como uma maior atração eletrostática o que aumentou a capacidade de adsorção. Esses resultados têm claras implicações no contexto de materiais multifuncionais e sustentáveis.

Palavras-chave:

Nanocelulose, biopolímeros, layer-by-layer.

Introdução

Com o aumento das preocupações ambientais e ecológicas devido aos impactos causados pelo uso abundante de materiais não renováveis, a produção de materiais funcionais a partir de recursos naturais é de grande relevância para a comunidade científica. A celulose é um biopolímero promissor para isso porque é renovável, biodegradável e tem alta capacidade de modificação química.¹ A nanocelulose implica a junção das propriedades intrínsecas da celulose com as propriedades dos nanomateriais, como a alta área superficial.² Objetivou-se a cationização da celulose nanofibrilada (CNF), o desenvolvimento de materiais altamente porosos com baixas densidades, conhecidos como criogéis e a funcionalização pela deposição de polieletrólitos por *layer-by-layer*.

Resultados e Discussão

Foi obtido o grau de substituição (G.S) da CNF cationizada com EPTMAC em diferentes proporções através da análise elemental (C,H,N) Tem-se que quanto maior a proporção de EPMAC, maior o grau de substituição. Além disso, foi observada a inversão da carga superficial por potencial Zeta (dispersão 0,05%) da CNF sem modificação para as CNFs modificadas.

Tabela 1. Grau de substituição e potencial Zeta das CNFs modificadas.

CNF:EPTMAC Razão molar	G.S. /mmol g ⁻¹	Potencial Zeta /mV
CNF Nativa	-	-17.8 ± 0.8 ^a
1:1	0.07 ± 0.01 ^a	4 ± 1 ^b
1:2	0.10 ± 0.01 ^b	15.9 ± 0.6 ^c
1:5	0.21 ± 0.00 ^c	22.0 ± 0.7 ^d
1:10	0.34 ± 0.01 ^d	21.5 ± 0.9 ^d

A deposição dos polieletrólitos AS e quitosana foi realizada com sucesso. Os criogéis funcionalizados foram estudados por análise elemental e obteve-se um

aumento na quantidade de nitrogênio conforme se aumenta a proporção de EPTMAC, essa ocorrência é atribuída ao fato de que quanto maior carga, maior a atração eletrostática e assim maior a deposição. Os criogéis foram funcionalizados com até 10 bicamadas de polieletrólitos.

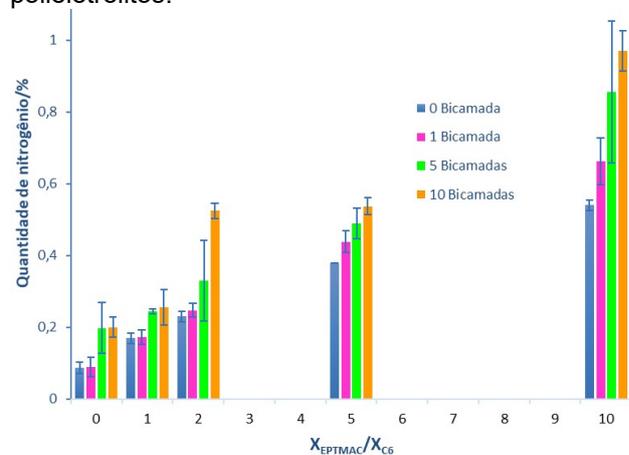


Figura 1. Quantidade de nitrogênio em criogéis de CNF após 0, 1, 5 e 10 bicamadas de polieletrólitos.

Conclusões

A cationização da CNF foi eficiente para a incorporação de carga ao material, e isso foi crucial para a deposição efetiva da primeira camada de AS. O controle dessa deposição de polieletrólitos através da variação do número de bicamadas indica que criogéis de CNF cationizada são bons materiais para esta deposição.

Agradecimentos

As agências de fomento CNPQ (PIBIC) e FAPESP pelo financiamento (2019/02570-5), ao Dr. Caio Otoni pelo apoio e ao Prof. Watson Loh pela orientação.

1 Thomas, B.; Raj, M.C.; et al. *Chem. Rev.* **2018**, 118, 11575–11625.

2 Dufresne, *Curr. Opin. Colloids Interface Sci.* **2017**, 29, 1–8.