

Adsorção de corantes em *whiskers* de beta-quitina

Maria Julia de Andrade Cardeal

Leonardo Henrique Semensato, Filipe Habitzreuter

Sérgio Paulo Campana Filho

Instituto de Química de São Carlos - Universidade de São Paulo

majucardeal@usp.br

Objetivos

Preparação de *whiskers* de beta-quitina por meio de acidólise; deposição destes em papel de filtro através de filtração e secagem; estudo da capacidade dos materiais resultantes de adsorver corantes em meio aquoso.

Espectroscopia no Infravermelho (FTIR), Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear (RMN) de ^{13}C , viscosimetria capilar em regime diluído, Difratometria de Raios X (DRX), Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET), Microscopia de Força Atômica (AFM) e Microscopia de Varredura (MEV).

Métodos e Procedimentos

Beta-quitina adquirida comercialmente (Glenthiam Life Sciences/UK) foi suspensa em 150 ml de solução aquosa de HCl 3 mol L $^{-1}$. Após refluxo, centrifugação e diálise contra água destilada por 72 horas, a suspensão foi homogeneizada em Ultraturrax e submetida a irradiação de ultrassom. As suspensões de *whiskers* foram então filtradas (30 mL) sobre papel de filtro qualitativo, com diâmetro médio de 4,7 cm. As membranas foram posteriormente secas em estufa com circulação de ar a 30°C por 72 horas. Para o estudo de adsorção, foram utilizados os corantes Alaranjado de Metila e Vermelho Congo, ambos nas concentrações de 75 e 100 mg/L. Aliquotas das soluções aquosas (10 mL) contendo estes corantes foram filtradas pelas membranas de *whiskers*. Foram feitas curvas de calibração a partir de medidas de absorbância, de forma que, após a filtração, foi possível analisar o material filtrado por espectroscopia no ultravioleta. Para as caracterizações dos filmes produzidos, foram realizadas as seguintes análises:

Resultados

Foram obtidas suspensões de *whiskers* na concentração de $33,0 \pm 0,2$ mg g $^{-1}$. No total, foram produzidos 24 filmes com deposição de *whiskers*, cujas massas depositadas foram de $\sim 14,9 \pm 2,2$ mg. As caracterizações dos filmes comprovaram a deposição de *whiskers* sobre os filtros, a partir da análise de bandas atribuídas, no FTIR, onde foi possível observar unidades GlcNAc presentes em uma das faces. Os graus médios de acetilação de beta-quitina e *whiskers* evidenciaram que as condições de acidólise não ocasionaram a desacetilação do polissacárido. O grau médio de polimerização da beta-quitina foi ~ 47 vezes maior que o dos *whiskers*, o que explicita que o processo de acidólise ocasionou a hidrólise das ligações glicosídicas dos domínios amorfos, diminuindo a massa molar do polímero e resultando em *whiskers* de escala nanométrica e alta área superficial. Com imagens de MET, observou-se a formação de estruturas em cristais alongados que, em concordância com o AFM, evidenciam a formação de *whiskers*. Por fim, as imagens de MEV (Figura 1) explicitaram as diferenças entre as faces de celulose e *whiskers* nos

filtros, sendo possível observar na face de celulose a presença de uma malha de fibras e poros, indicando maior permeabilidade em relação à face com *whiskers*, na qual pode-se observar a deposição de um filme sobre as fibras de celulose, aumentando a área superficial de contato.

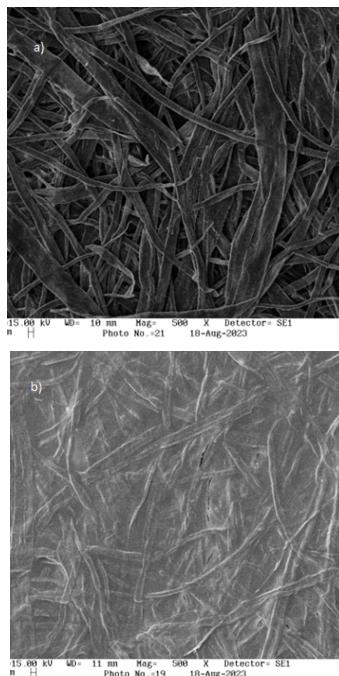


Figura 1: Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) em a) face de celulose, em b) face com *whiskers*

Os ensaios de adsorção indicaram que houve melhor eficiência de remoção relativa dos materiais filtrantes com o uso de Alaranjado de Metila na concentração 100 mg/L, ainda que, no geral, os valores de remoção para Vermelho Congo sejam maiores em ambas as concentrações. Ademais, em todos os casos a eficiência de remoção média foi maior com o uso dos *whiskers*, entretanto, os valores de eficiência foram menores que o esperado e do que os relatados na literatura. Na Tabela 1 tem-se a síntese dos resultados obtidos em relação à eficiência média de remoção para ambos os corantes, com a comparação dos filtros sem e com deposição de *whiskers* de beta-quitina.

Tabela 1 - Eficiência de remoção média: C/ W (com *whiskers*), S/ W (sem *whiskers*)

Corante	Eficiência de remoção média (%)			
	75 mg/L		100 mg/L	
Alaranjado de Metila	C/ W	S/ W	C/ W	S/ W
	16,3	6,0	14,8	3,5
Vermelho Congo	C/ W	S/ W	C/ W	S/ W
	35,8	30,7	27,4	19,1

Conclusões

No presente trabalho, conclui-se que foi possível obter suspensões de *whiskers* de beta-quitina como esperado, a partir da acidólise, obtendo êxito em relação à remoção de domínios amorfos sem alteração nas unidades GlcNAc da quitina. Conclui-se que o processo de deposição de *whiskers* em filtro de papel é uma opção de baixo custo para produção de materiais filtrantes, demonstrando ser este um meio para a adsorção de poluentes, como os corantes, em efluentes aquosos. Entretanto, poderão ser feitas melhorias no processo, como o aumento da massa de *whiskers* a ser depositada, alteração no ácido utilizado na acidólise ou, ainda, mudança nos parâmetros de filtração (como a vazão) a fim de se melhorar a eficiência de remoção.

Referências

CAMPANA-FILHO, Sérgio P. et al. Extração, estruturas e propriedades de alfa- e beta-quitina. Química Nova. FapUNIFESP (SciELO)

HABITZREUTER, Filipe. Produção e caracterização de whiskers de beta-quitina por diferentes tratamentos ácidos e sua aplicação na remoção de corantes em meio aquoso. Universidade de São Paulo, São Carlos, 2021