

FUNCIONALIZAÇÃO DE NANOCELULOSE EXTRAÍDA DO ALGODÃO¹.

Angelita Rita Krama², Marcia Margarete Meier³.

¹ Vinculado ao projeto “Desenvolvimento de nanocelulose cristalina biofuncional”

² Acadêmico (a) do Curso de Licenciatura em Química – CCT – Bolsista PIBIC

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

Há um aumento considerável no uso de nanocristais de celulose (NCC) como plataforma de ancoramento de substâncias, isso vem despertando uma nova gama de estudos relacionados a compósitos bioativos. Nanocelulose é conhecida não apenas por sua biodegradabilidade, mas por outras excelentes propriedades como baixa densidade, excelente desempenho mecânico, alta área de superfície e razão de aspecto, biocompatibilidade e abundância natural, mas também pela possibilidade de modificar sua superfície para aumentar a sua compatibilidade como nano-reforço em polímeros devido à presença de grupos hidroxila em sua estrutura. Os materiais à base de nanocelulose são atóxicos, recicláveis, sustentáveis e neutros em carbono (OMRAN et al., 2021)¹. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi funcionalizar NCC de forma a melhorar suas propriedades mecânicas em compósitos e conferir bioatividade.

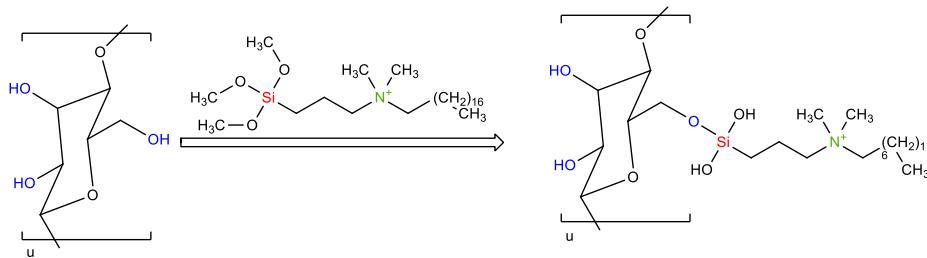
Os nanocristais foram extraídos previamente via hidrólise ácida a partir de fibras de algodão conforme procedimento proposto por Fadel (2021)², obtendo-se uma suspensão de coloração leitosa com concentração de 3,81 mg/mL. Para a funcionalização optou-se pelo uso de Cloreto De Dimetiloctadecil[3-(trimetoxisilil)propil]amônio (QAS-18), pois essa substância tem caráter bactericida o que poderia fornecer à compósitos poliméricos bioatividade. Dessa forma, a funcionalização foi adaptada da reação executada por Scurupa (2021)³, inicialmente fora preparado uma mistura de suspensão de NCC e QAS na proporção 1:1 (m/m), essa por sua vez, ficou sob agitação em temperatura ambiente durante 24 hrs. Após esse período a mistura foi liofilizada e em seguida mantida em estufa a 70°C para promover a reação de condensação. A etapa final consistiu na lavagem do produto em etanol de forma a remover QAS que não reagiu, seguido de secagem, formando um pó branco (NCC-QAS). A estrutura química esperada para o produto é representada na Figura 1. As análises de caracterização foram realizadas através de Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) e Análise Termogravimétrica (TGA) em atmosfera oxidante (O₂).

¹ OMRAN, Abdoulhdi A. Borhana et al. **Micro-and Nanocellulose in Polymer Composite Materials: A Review.** Polymers, v. 13, n. 2, p. 231, 2021.

² FADEL, Victória Sanches. **Avaliação do efeito da funcionalização de nanocristais de celulose com ácido láctico e 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano nas propriedades dopoli(ácido láctico).** 2021. 137 p. Dissertação (Mestrado em Química Aplicada) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2021.

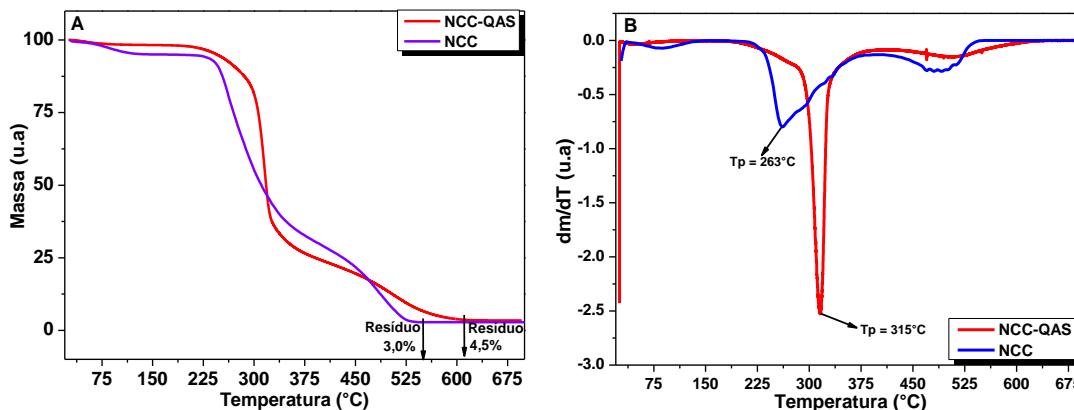
³ SCURUPA, Jamille Bazzo. **Nanocristais de celulose da fibra de bananeira: obtenção e aplicação em materiais dentários.** 2021. 108 p. Dissertação (Mestrado em Química Aplicada) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2021.

Figura 1. Representação da estrutura química para a celulose funcionalizada.



As principais bandas encontradas no infravermelho foram estiramento da ligação O-H (3334 cm^{-1}), estiramento C-O e deformações angulares das ligações C-H da piranose (1031 cm^{-1}), ligações β -glicosídicas das unidades de glucose e/ou deformação angular da ligação C-H (901 cm^{-1}). Todas as bandas importantes se misturaram com as bandas características da celulose. Havendo assim uma necessidade mais aprofundada de análise via TGA, conforme Figura 2.

Figura 2. Curva de TG de NCC e NCC-QAS, destacando o resíduo gerado em (A) e o deslocamento do pico de degradação da celulose (B) na primeira derivada da TG.



Quando comparado com a nanocelulose pura (NCC) nota-se uma mudança na temperatura do pico de degradação da celulose (T_p) de 263 °C para 315 °C . O primeiro evento térmico em temperaturas baixas está associado a perda de moléculas pequenas e de umidade. Já o segundo evento térmico é associado à degradação da NCC propriamente dita e o terceiro evento térmico correspondente a degradação de materiais carbonáceos resultantes da etapa anterior de degradação da unidade glicosídea⁴, ao qual deslocou de 485 °C para 507 °C . Indicando que a presença do QAS está interferindo na cinética de decomposição térmica da NCC, aumentando sua estabilidade térmica e comprovando a funcionalização do material através do aumento de 3% para 4,5 % no resíduo gerado, sendo que esse possivelmente pela produção de Óxido de Silício (SiO_2) no final da combustão, advindo do QAS ligado à NCC.

Palavras-chave: Nanocelulose. Extração alcalina. Biofuncionalização. Materiais biodegradáveis.

⁴ BARUD, H. S. et al. **Bacterial cellulose/poly(3-hydroxybutyrate) composite membranes**. Carbohydrate Polymers, v. 83, n. 3, p. 1279–1284, 2011.