



ISOLAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOCRISTAIS DE CELULOSE

SANTANA, M.F.¹, MOREIRA, B.C.², YAMASHITA, F.M.², ALMEIDA, J.M.³, SILVA, D.J.²

¹ Klabin S/A

² Universidade Federal de Viçosa

³ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

E-mail para contato do autor apresentador: deusanilde.silva@gmail.com

RESUMO EXPANDIDO

Nanocristais de celulose são os nanomateriais oriundos dos domínios cristalinos de fibras celulósicas (Figura 1). Devido às suas características de morfologia e dimensionais, associadas à sua abundância na natureza e por se tratar de um material biodegradável, vêm sendo objeto de pesquisa de vários grupos, especialmente, para serem utilizados como materiais de reforço em matriz polimérica (CARVALHO et al., 2015). Dentre outras aplicações potenciais, podem ser citadas aquelas para as indústrias automobilísticas e aeroespacial, além de embalagens (SANTANA et al., 2019) e para aumentar a propriedades mecânicas do papel (SILVA et al., 2013).

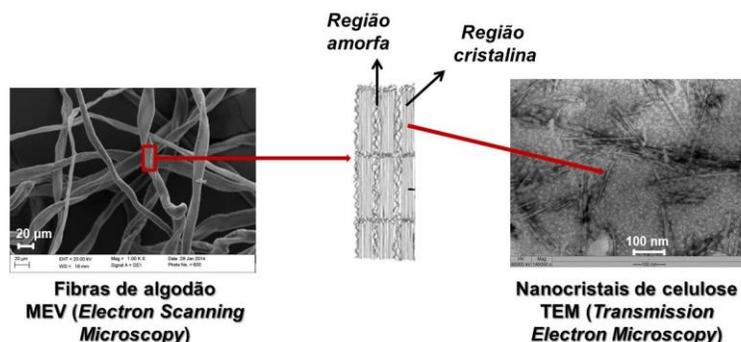


Figura 1: Ilustração da origem dos nanocristais de celulose de fibra de algodão.

Fonte: LABPIM (Laboratório de Processos Industriais e Materiais), 2014.

A tecnologia de obtenção destas nanopartículas é a *top-down*, ou seja, a desconstrução de biomassas celulósicas por hidrólise ácida, principalmente, levando à liberação das mesmas de sua estrutura. Alguns materiais lignocelulósicos necessitam de tratamento prévio para remoção de outros constituintes, como lignina e hemicelulose, deixando apenas celulose para ser hidrolisada. Normalmente, se utilizam reagentes químicos para remoção dos extrativos (solventes orgânicos), na deslignificação (tratamento alcalino com NaOH) e no branqueamento do material com um agente oxidante, por exemplo, o peróxido de hidrogênio. A metodologia convencional de hidrólise, utilizando ácido sulfúrico, consiste em três etapas básicas: (1) hidrólise, (2) suspensão por

centrifugação e (3) purificação por diálise. Condições de hidrólise normalmente utilizadas para fibras de algodão pré-tratadas com NaOH 4% são: H₂SO₄ 65% m/m; 50°C; 55 min, e 20 mL H₂SO₄/g de fibra de algodão, base seca. Na Figura 2 podem ser observadas duas dispersões coloidais na etapa de centrifugação (ciclos 1º e 2º, pouco concentrado) e 3º, elevada concentração de nanocristais de celulose. O diâmetro hidrodinâmico (Figura 3), medido por meio de espalhamento de luz, se apresentou menor para os ciclos de centrifugação iniciais e maiores para os ciclos finais. Este fato é interessante no caso de se desejar dimensões diferentes dessas nanopartículas. Não houve um comportamento claro com relação ao efeito do tempo no diâmetro hidrodinâmico (Figura 3).

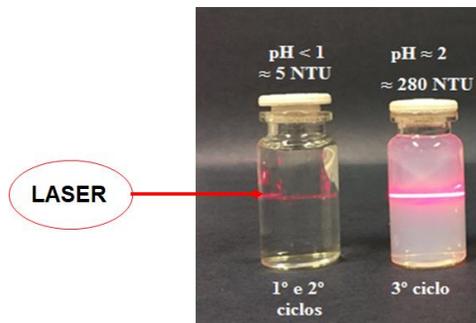


Figura 2: Dispersão de nanocristais de celulose, destacando os valores de pH, de turbidez (NTU) e os ciclos de centrifugação.

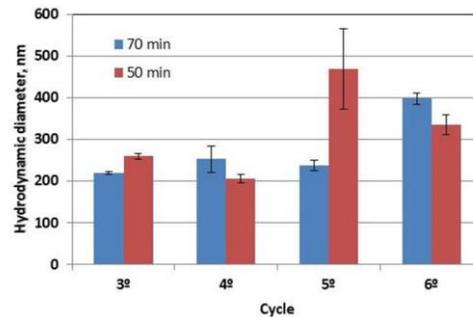
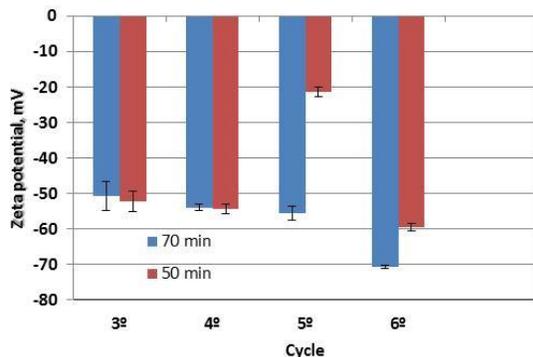


Figura 3: Diâmetro hidrodinâmico em função do tempo de hidrólise e do ciclo de centrifugação.



Os resultados de potencial zeta das dispersões podem ser relacionados com a estabilidade das mesmas. Conforme pode ser observado nas Figuras 2 e 4, ambas com dispersões do 3º ciclo de centrifugação, em geral, apresentaram dispersões estáveis e maiores que -50 mV.

Figura 4: Resultados de potencial zeta das dispersões coloidais de nanocristais de celulose.

PALAVRAS-CHAVE: Nanocristais de celulose; Hidrólise ácida; Materiais celulósicos.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, E.G.L.; SILVA, D.J.; ALMEIDA, J.M.; SOARES, N.F. F.; QUEIROZ, J. H.; TEIXEIRA, A. V. N. C. Desenvolvimento e caracterização de compósitos de fontes renováveis. **O Papel**, v.76, p.119-126, 2015.
- SANTANA, M. F.; SOUSA, M. M.; YAMASHITA, F. M.; MOREIRA, B. C.; ALMEIDA, J.M.; TEIXEIRA, A.V.N.; SILVA, D.J. Cellulose nanocrystal production focusing on cellulosic material pre-treatment and acid hydrolysis time. **O Papel**, v. 80, p. 59-66, 2019.
- SILVA, D.J.; ALMEIDA, J. M.; OLIVEIRA, R.C.; SILVA, J. C.; MENDONÇA NETO, A.B. The use of polyelectrolyte with cellulose nanocrystals association as an alternative to improve paper strength. **O Papel**, v. 74, p. 51-56, 2013.