



## Valorização das fibras de Jacitara: síntese e caracterização das nanoceluloses obtidas

Marcella Cortes da Silva<sup>1</sup>(PQ)\*, Igor Araújo Pinto<sup>1</sup>(PQ), Marcus Valério Botelho do Nascimento<sup>1</sup>(PG), Juliana da Costa Maurício<sup>1</sup>(PG), Lizandro Manzato<sup>1</sup>(PQ).

marcella.cortes2014@gmail.com

<sup>1</sup>Instituto Federal do Amazonas, Laboratório de Síntese e Caracterização de Nanomateriais - LSCN

Palavras Chave: Nanocelulose, Jacitara, Caracterização.

### Introdução

Atualmente, a busca por materiais de alta performance com excelente custo-benefício está atrelada a políticas ambientalmente sustentáveis, ou seja, materiais classificados como renováveis e biodegradáveis<sup>1</sup>. Distintamente, a região Amazônica é um dos biomas com a maior biodiversidade e biodisponibilidade de recursos naturais, dentre os quais, vale salientar as fibras vegetais, as quais possuem como componente majoritário a celulose, esta, pode ser utilizada para fabricação de papel, reforço de compósitos, esterificação de óleos para obtenção de biocombustíveis, dentre outras<sup>2-5</sup>. As fibras das palmeiras Amazônicas são amplamente utilizadas para artesanato, utensílios domésticos e no cotidiano rural de caboclos, índios e ribeirinhos<sup>4</sup>, entretanto, não há na literatura pesquisas envolvendo as fibras da Jacitara (*Desmoncus polyacanthos* Mart.) para a obtenção de nanomateriais, em específico, nanocelulose<sup>6</sup>. Neste contexto, o presente trabalho versa sobre a síntese e caracterização estrutural de nanoceluloses (nanocristais, nanofibrilas) obtida a partir das fibras da Jacitara.

### Material e Métodos

O tratamento prévio das fibras da Jacitara foram realizados com o intuito de remover todas as impurezas remanescentes da coleta, em sequência, foram cortadas, moídas com malha 45 mesh (0,354 nm) e posteriormente secas em estufa ventilada a 60 °C por 12 h antes da obtenção dos nanomateriais.

A extração da celulose foi realizada com 5 g da fibra moída, 150 mL de água destilada, 5 g de clorito de sódio e 1 mL de ácido acético a 70 °C durante 5 h em um Erlenmeyer. Após a extração da celulose, a síntese dos nanocristais de celulose (CNCs) foi realizada através de hidrólise ácida (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 55% (m/m) em um béquer, para tanto, utilizou-se 1 g de celulose extraída da etapa anterior, 10 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 50 °C durante 30 min, posteriormente, lavada na centrífuga em ciclos de 5 minutos até o precipitado atingir pH neutro. Após, sonicação por 10 minutos em um sonicador a temperatura ambiente e amplitude de 40% e em seguida transferidos para um recipiente de diálise onde permaneceram durante

72 h embebidos em água destilada em uma proveta de modo a eliminar impurezas da suspensão.

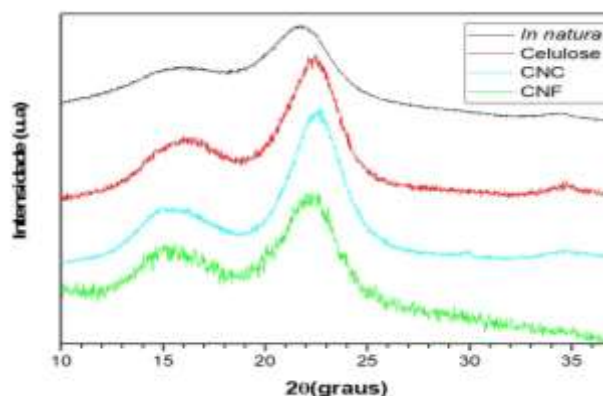
As nanofibrilas de celulose (CNFs) foram obtidas por desfibrilação mecânica em um ultra-refinador de discos *Super Mass Colloider* (Masuko) em 25 ciclos marcados e a cada ciclo, o tamanho e distribuição das partículas foram acompanhados por espelhamento de luz a laser de baixo ângulo (LALLS) e finalmente, tanto a celulose, quanto a nanocelulose, CNCs e CNFs foram caracterizadas estruturalmente pela técnica de difração de raios-X (DRX).

### Resultados e Discussão

Os materiais lignocelulósicos são compostos por substâncias amorfas e cristalinas, a celulose apresenta-se através de arranjos cristalinos, enquanto lignina e hemicelulose são substancialmente amorfos, logo, possuem estrutura semi cristalina. Esse fato pode ser comprovado no espectro de difração da Figura 1, característico de fibras vegetais.

Na Figura 1, está ilustrado os difratogramas da fibras de Jacitara *in natura*, da celulose, dos CNC e CNF obtidos no presente trabalho no intervalo de 10° a 37° e é possível observar picos característicos da celulose tipo I<sub>β</sub> nos ângulos 2θ 14,77°, 16,80°, 22,46° e podem ser indexados nos planos cristalográficos (101), (101) e (002), respectivamente de acordo com a ficha cristalográfica da base de dados JCPDS n°. 00-060-1502.

Figura 2. Raios X das amostras: *in natura*, celulose, CNC e CNF.



Já ao comparar o DRX do CNF com CNC, observa-se menor intensidade dos picos. Esse fato pode ser explicado pela ausência de processo químico na extração da CNF, assim mantendo-se as regiões amorfas características dos materiais lignocelulósicos. Outra possível explicação para esse fenômeno é que no processo de nanofibrilação há possibilidade de danificar as nanofibras, estudos comprovam que o número de passes (ciclos) em um moinho, diminui a cristalinidade consideravelmente com apenas um passe.

## Conclusões

A metodologia desenvolvida para a produção de nanoceluloses mostrou-se satisfatória, a extração de celulose não foi eficiente em remover todos os componentes amorfos (lignina e hemicelulose), porém a partir da hidrólise ácida (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) há indícios de síntese das CNCs. Pelo processo de desfibrilação mecânica há indícios de síntese das CNFs.

## Agradecimentos

Ao Laboratório de Síntese e Caracterização de Nanomateriais IFAM – CMDI, laboratório associado ao Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologias (CNPQ 442601/2019/0). A Escola de Engenharia de Lorena EEL – USP. A Fundação de Amparo à Pesquisa e Ensino do Amazonas (FAPEAM).

<sup>1</sup>ARAÚJO, R. B.; ARRUDA, A. J. V.; ARRUDA, E. C. P. Investigação de Estratégias de Leveza e Resistência das Fibras de Agave para Material de Impressão 3D Bioinspirado. *MIX Sustentável*, v. 5, n.1, p. 53-65, 2019.

<sup>2</sup>FERREIRA, R. R.; SOUZA, A. G.; NUNES, L. L.; SHAHI, N.; RANGARI, V. K.; SANTOS, R. D. Uso de moinho de bolas para preparação de nanocelulose a partir de biomassa de eucalipto: Desafios e otimização de processos por método combinado. *Materials Today Communications*, v. 22, n. 100755, 2020.

<sup>3</sup>RODRIGUES, J.; SOUZA, J. A.; FUJIYAMA, R. Compósitos poliméricos reforçados com fibras naturais da Amazônia fabricados por infusão. *Matéria*, v. 30, n° 4, p. 946-960, 2015.

<sup>4</sup>MONTEIRO, M. J. S. Produtos Florestais não Madeireiros: as comunidades e a sustentabilidade do desenvolvimento. *Editora Appris*, 2021.

<sup>5</sup>SILVA, F. S.; Schulz, H. R.; Acosta, A. P.; Cardoso, G. V. Desempenho tecnológico de papéis produzidos com adição de nanofibrilas de celulose de Eucalyptus. *BIOFIX Scientific Journal*, v. 5, n. 2, p. 174-179, 2020.

<sup>6</sup>Durigan C.C.; Lira F.O.; Pereira R.F. Fibras de índio: Arte e Cultura no médio rio Negro. *Manaus: Fundação Vitória Amazônica*, 2006. 40p.