AVALIAÇÃO MORFOLOGICA E QUÍMICA DE POLPA CELULÓSICA PARA OBTENÇÃO DE NANOCRISTAIS DE CELULOSE E PAPEL APRIMORADO.

Natalia Durigon Melo [2], Polliana D'Angelo Rios[3], Luana Müller de Souza[4]

[1] Vinculado ao projeto "Nanocristais de celulose com qualidade morfológica e química para reforço estrutural de papel"
[2]Acadêmico (a) do Curso de Engenharia Florestal – CAV/UDESC – Bolsista PROBIC-UDESC
[3] Orientador, Departamento de Engenharia Florestal – CAV/UDESC – polliana.rios@udesc.br.
[4] Doutoranda – Programa de pós-graduação em ciência do solo – CAV/UDESC.

Nos últimos anos cresce a busca por materiais com o potencial para aprimorar produtos que já existentem no mercado. Desta forma, os aditivos de origem natural e de caráter biodegradável, por exemplo, os nanocristais de celulose (NCCs) surgem como opção para reforço estrutural. Diante do exposto, o presente estudo objetivou-se na determinação da qualidade morfológica das fibras para produção de NCCs bem como sua incorporação no papel, junto a correlação entres as propriedades física, mecânica, ópticas e as propriedades dos NCCs.

As análises foram realizadas por meio da polpa comercial celulósica branqueada de *Eucalyptus sp.* Para qualidade morfológica das fibras da polpa, dissociou-se o material em água destilada, formando assim 7 amostras em quadruplicata, totalizando 28 repetições as quais foram analisadas com o microscópio Leica DM-500 acoplado a câmera Leica ICC50 HD e as fotos obtidas por meio do software Módulo Leica LAS Interactive Measurements V6.1. Foram calculados os índices e coeficientes: índice de Runkel, coeficiente de rigidez, coeficiente de flexibilidade e índice de enfeltramento, para a determinação das aptidões morfológicas das fibras. Para determinar o perfil químico do material realizou-se de acordo com as normas: lignina (NBR 7989 2010), pH (NBR NM ISO 6588-1 2007) e de cinzas (NBR 13999 2003). A obtenção dos NCCs deu-se pelo método da hidrólise ácida em ácido sulfúrico com 50% de concentração e em sequência avaliou-se suas propriedades (índice de polidispersão – PDI, tamanho dos NCCs e pH). Os tratamentos foram homogeneizados por agitação mecânica e adicionou-se amido (5%) em sua composição, formularam-se três amostras de papel com diferentes teores de NCCs (6%, 12% e 18%), essas submetidas ao processo de filtragem a vácuo e os papeis produzidos em prensa hidráulica (Carver®). Após a produção do papel com incorporação dos NCCs, determinaram-se suas propriedades físicas (permeabilidade ao vapor de água - PVA, gramatura e espessura), mecânicas (índice de arrebentamento e elongamento) e as ópticas (COR) para que pudessem ser correlacionadas empregando, o método estatístico correlação de Pearson com as variáveis morfológicas e químicas das fibras e propriedades dos NCCs.

Os valores médios encontrados para índice de Runkel (tabela 1), classificam a polpa celulósica como boa para produção de papel. O coeficiente de rigidez (tabela 1) das fibras, por sua vez, indicam que as paredes celulares são delgadas e com uma alta rigidez, portanto apresentando características não recomendadas para produção de papel. Para o coeficiente de flexibilidade (tabela 1) os valores encontrados sugerem que as fibras sofreram parcialmente colapso durante a fabricação do papel. Para as correlações do coeficiente de Pearson, mede o grau de relação entre variáveis em escala métrica, sendo de 1 a -1 onde valores próximos a 1 as variáveis são diretamente proporcionais e próximos a -1, as variáveis são inversamente proporcionais. Perante isso, a propriedade física PVA demonstrou-se inversamente proporcional à quantidade de NNCs do papel (r =-0,71317), representando assim, que conforme a quantidade de NCCs aumenta na formulação do papel, menor a quantidade de vapor de água absorvida por esse, ainda a PVA

Apoio: CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; fapesc Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina; GOVERNO DE SANTA CATARINA

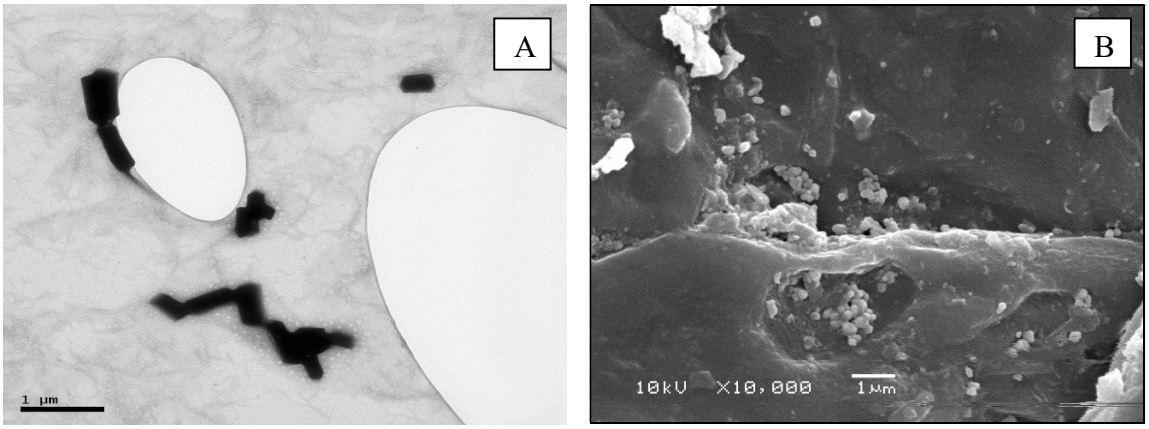
demonsta-se diretamente proporcional a gramatura do papel (r= 0,867997). A força aplicada para determinação do rompimento do papel demonstrou-se que é diretamente afetada pela quantidade de NCCs presentes no papel (r=0,888568) sendo assim, uma maior quantidade de NCCs representa uma maior força aplicada para o rasgo do papel. Já a gramatura do papel é inversamente proporcional ao diâmetro dos NCCs (r=-0,948074), logo quanto maior a gramatura menor o diâmetro dos NCCs. O pH inicial da polpa celulósica demonstrou forte relação com o pH final dos NCCs (r=0,90245617). As propriedades ópticas (luminosidade) por sua vez, apresentam uma baixa relação com a quantidade de NCCs (r=0,397238), significando que os NNCs não possuem influência nesta proprieda, o que é desejável para reforço estrutural de produtos já existentes no mercado por não alterar sua estética.

Por fim, a polpa celulósica comercial branqueada, possui boas características para a produção de papel, bem como para produzir NCCs. Diante dos testes realizados pode-se constatar que os NNCs influenciam diretamente em propriedades físicas e mecânicas do papel tornando-se assim uma boa opção para o aprimoramento dessas. Ainda, os NNCs não influenciaram na gramatura e nas propriedades ópticas, esse sendo um fator desejável.

Tabela 1. *Índices e coeficientes calculados para fibras da polpa celulósica.*

Índices e Coeficientes	Valores Médios
Índice de Runkel	0,94
Coeficiente de Rigidez	0,45
Coeficiente de Flexibilidade (%)	55
Índice de Enfeltramento (%)	48,59

Figura 1. *Nanocristais de celulose após lavagem (A) e Dispersão dos nanocristais de celulose no papel (B)*



Palavras-chave: reforço, hidrólise ácida, biotecnologia.