



## OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CELULOSE DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

DAVI LUIZ KOESTER<sup>1</sup>, DAVID FERNANDO DOS SANTOS, GABRIELA  
CAROLINE LENHANI, VÂNIA ZANELLA PINTO<sup>2</sup>

### 1 Introdução

As fibras vegetais são matérias lignocelulosicas extraídas comercialmente principalmente de várias espécies de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp (CHINGA-CARRASCO; YU; DISERUD, 2011), e podem ser isoladas de resíduos agrícolas, sendo que estes resíduos muitas vezes se tornam passivos no meio ambiente. Dentre os resíduos agrícolas, o milho apresenta grande potencial de uso, por se aproveitar a planta, o sabugo e a palha que envolve a espiga. Assim, o desenvolvimento de embalagens de alimentos contendo estas fibras pode ser uma aplicação promissora, além de serem reforço em matrizes poliméricas tais como, em papéis e plásticos (TRAVALINI; PRESTES; PINHEIRO, 2016).

### 2 Objetivos

Isolar e caracterizar fibras de celulose extraídas de diferentes partes da planta de milho.

### 3 Material e Métodos

#### 3.1 Isolamento das fibras de celulose

Os resíduos de milho (palha, planta e sabugo) foram coletados em propriedades rurais da cidade de Camargo, RS e, imediatamente transportados para a Universidade Federal da Fronteira Sul. O material foi triturado em moinho de facas (palha e planta) e em moinho de martelo (sabugo). O isolamento da celulose foi realizado pela retirada da hemicelulose e da lignina utilizando-se o tratamento alcalino com NaOH, 4%, (m/v) e H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 1% (v/v) com agitação magnética constante (IKA, modelo RW20, Alemanha) a 80°C por 4 horas, seguida de filtração em funil de Büchner com papel filtro de porosidade média e lavagem com água destilada, seguida de nova filtração.

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul, contato: davi\_1\_koester@hotmail.com;

<sup>2</sup> Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul, **Orientadora**.



Em seguida as fibras de celulose foram branqueadas com solução tampão de acetato de sódio (27g de NaOH e 75g de ácido acético glacial/1 L de água) e solução aquosa de 1,7% de clorito de sódio (Sigma, , com agitação constante, durante 4 horas, seguido de filtração em funil de Büchner. O processo de branqueamento foi realizado por 4 vezes e as fibras isoladas foram secas por 24 horas a 50°C, moídas e armazenadas. O rendimento das fibras foi determinado pela diferença entre a massa inicial de resíduos e a massa final do material branqueado e seco.

### **3.2.2 Caracterização das fibras de celulose**

Os resíduos e as fibras de celulose branqueadas foram avaliadas visualmente para análise macroscópica com objetivo de comparar a aparência global. A morfologia das fibras de celulose foi avaliada com o auxílio do microscópio óptico trinocular (Olimpus CX31) acoplado a uma câmera de 2.0 MP acoplada (Olympus LC20). As imagens foram analisadas com o software ImageJ versão 1.8.0\_112 para determinação do diâmetro e do comprimento das fibras isoladas de celulose. A razão de aspecto médio foi calculada por divisão simples de comprimento por diâmetro.

O teor de lignina foi determinado pelo método padrão da TAPPI utilizando ácido sulfúrico (72%) para hidrólise dos polissacarídeos (celulose e hemicelulose). O conteúdo de holocelulose (celulose e hemicelulose) e celulose também foram determinados pelo método padrão TAPPI. O teor de hemicelulose foi determinado pela diferença entre a celulose e a holocelulose. Os extrativos foram determinados pelo método padrão TAPPI com extração em Soxhlet (TAPPI, 1950).

### **3.3 Análise estatística**

O diâmetro, comprimento, teor de celulose, hemicelulose e lignina foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as medias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

## **4 Resultados e Discussão**

### **4.1 Caracterização das fibras de celulose**

O rendimento no processo de branqueamento para a celulose da palha, planta e sabugo de milho, foi respectivamente: 42%, 37%, e 36%.

Os resíduos de milho moídos apresentaram coloração marrom, depois do branqueamento apresentou coloração branca em decorrência da extração da hemicelulose e da lignina, a coloração branca indica alta pureza celulósica do material.

A razão de aspecto médio indica que as fibras isoladas da palha de milho apresentaram comprimento e diâmetro irregular, elevando o desvio padrão tanto para o diâmetro, quanto para o comprimento das fibras. As fibras isoladas da planta do milho apresentaram comprimento irregular e diâmetro com variação de 6,3- 55  $\mu\text{m}$ , enquanto as fibras isoladas do sabugo do milho apresentaram comprimento regular e diâmetro de 6- 83  $\mu\text{m}$ , e as médias estão demonstradas na Tabela 1.

Tabela 1. Diâmetro médio, comprimento médio e a razão de aspecto médio das fibras de celulose isoladas da palha, planta e sabugo de milho.

Amostra	Diâmetro ( $\mu\text{m}$ )*	Comprimento ( $\mu\text{m}$ )*	Razão de aspecto
F.C.B.de palha do milho	22,44 $\pm$ 18,97 <sup>a</sup>	179,36 $\pm$ 133,55 <sup>a</sup>	7,99
F.C.B. de planta do milho	19,88 $\pm$ 9,65 <sup>b</sup>	193,79 $\pm$ 154,41 <sup>a</sup>	9,74
F.C.B. de sabugo do milho	24,97 $\pm$ 14,87 <sup>a</sup>	95,39 $\pm$ 52,87 <sup>b</sup>	3,82

F.C.B. fibra de celulose branqueada. \*Média de 100 medições para o diâmetro e 30 medições para o comprimento; Letras minúsculas diferentes, na mesma coluna para cada propriedade, diferem estatisticamente segundo o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Com o tratamento de branqueamento observou-se aumento no teor de celulose e redução nos teores de hemicelulose e lignina. Comparando a composição ligninocelulósica dos resíduos de palha, planta e sabugo de milho moído observa-se que o tratamento de purificação foi efetivo (Tabela 2).

Tabela 2. Teor de celulose, hemicelulose e lignina de resíduos de palha, planta e sabugo de milho moídos das amostras de celulose isoladas e branqueadas.

Amostra	Celulose (%)	Hemicelulose (%)	Lignina (%)
Palha de milho	37,31 $\pm$ 0,35 <sup>a</sup>	34,57 $\pm$ 0,35 <sup>b</sup>	38,67 $\pm$ 0,56 <sup>c</sup>
Planta de milho	37,87 $\pm$ 0,79 <sup>a</sup>	18,01 $\pm$ 0,79 <sup>a</sup>	25,49 $\pm$ 0,04 <sup>c</sup>
Sabugo de milho	34,94 $\pm$ 0,26 <sup>a</sup>	42,45 $\pm$ 0,26 <sup>c</sup>	35,68 $\pm$ 0,26 <sup>d</sup>
F.C.B. de palha de milho	72,23 $\pm$ 0,08 <sup>b</sup>	19,55 $\pm$ 0,08 <sup>a</sup>	12,40 $\pm$ 0,45 <sup>a</sup>
F.C.B. de planta de milho	74,23 $\pm$ 0,18 <sup>b</sup>	18,39 $\pm$ 0,18 <sup>a</sup>	11,78 $\pm$ 0,62 <sup>a</sup>
F.C.B. de sabugo de milho	74,09 $\pm$ 2,46 <sup>b</sup>	17,85 $\pm$ 2,46 <sup>a</sup>	17,90 $\pm$ 0,27 <sup>b</sup>

F.C.B. fibra de celulose branqueada, \*Média de 3 determinações  $\pm$  desvio padrão. Letras minúsculas diferentes, na mesma coluna para cada propriedade, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).



Sun e Tomkinson, (2000) reportaram que na planta de milho as concentrações de celulose, hemicelulose e lignina são respectivamente, 38,5%, 28% e 15%, e no sabugo de milho 43,2%, 31,8% e 14,6%.

## 5 Conclusão

A extração de fibras de celulose de matérias-primas alternativas, renováveis e de fácil acesso como palha, planta e sabugo de milho resultou em rendimento, de 42% para palha 37% para planta 36% para o sabugo em relação à massa inicial de resíduos.

Após o isolamento e branqueamento das fibras de celulose, a efetividade do processo foi verificada com o aumento do teor de celulose e redução de hemicelulose e lignina após o branqueamento, confirmados pela caracterização das frações antes e depois do processamento.

## Referências

- CHINGA-CARRASCO, G.; YU, Y.; DISERUD, O. Quantitative electron microscopy of cellulose nanofibril structures from eucalyptus and pinus radiata kraft pulp fibers. **Microscopy and micrometry**, v.17, n. 4, p. 563-571, 2011.
- SUN, R. C.; TOMKINSON, J. Essential guides for isolation/purification of polysaccharides. **Encyclopedia of Separation Science**, p. 4568-4574, 2000.
- T.A.P.P.I.- Technical Association of the pulp and paper industry. **Standards; testing methods, recommended practices, specifications of the technical association of the pulp and paper industry**. [New York]: [technical Association of the pulp and paper industry], 1950
- TRAVALINI, A. A. P.; PRESTES, E.; PINHEIRO, L. A. Nanocelulose de elevada cristalinidade extraída da fibra do bagaço de mandioca. **O papel**, v. 77, n. january, p.73-80, 2016.

**Palavras-chave:** amido; milho; lignocelulose; hemicelulose;

**Financiamento** - Edital 1010/GR/UFGS/2018 - Projeto PES-2018-0888

**IX** JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

BIOECONOMIA: DIVERSIDADE E RIQUEZA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

CAMPUS CERRO LARGO

22 E 23 DE OUTUBRO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL