

OBTENÇÃO DE CELULOSE A PARTIR DA CASCA DE ARROZ PARA APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS

Sheila Costa Croche¹; Oscar Giordani Paniz²; Mariane Weirich Bosenbecker²,
Gabriel Monteiro Cholant¹, Amanda Dantas de Oliveira³

¹ Centro de Desenvolvimento Tecnológico – Engenharia de Materiais – CD Tec/UFPel –
she.croche@gmail.com

¹ Centro de Desenvolvimento Tecnológico – Engenharia de Materiais – CD Tec/UFPel –
gabriel.scholant@hotmail.com

² Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais – PPGCEM/UFPel -
marianebosenbecker@hotmail.com; oscar.paniz@hotmail.com

³ Centro de Desenvolvimento Tecnológico – Engenharia de Materiais – CD Tec/UFPel -
amandaoliveira82@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos têm-se buscado fontes alternativas de matérias primas para o desenvolvimento de novos materiais tecnologias mais promissoras e menos agressiva ao meio ambiente. Dentre estas fontes alternativas pode-se destacar os resíduos lignocelulósicos agroindustriais, uma vez que estes resíduos possuem baixo valor econômico e sua transformação em bens de consumo contribui para o desenvolvimento sustentável.

O arroz é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, caracterizando-se como principal alimento para mais da metade da população (WALTER; MARCHEZAN; AVILA, 2007). O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de arroz, sendo o estado do Rio Grande do Sul o principal produtor do país, o qual representa 70% da produção brasileira. (IBGE, 2012). Durante a produção desse cereal, são gerados grandes quantidades de casca, já que essa representa cerca de 22% do peso do grão. O acúmulo de casca pode acarretar em problemas de origem ambiental, pois como possuem lenta degradação permanecem inalterados na natureza por longos períodos de tempo.

Este trabalho tem como objetivo principal a obtenção e caracterização de celulose a partir da casca de arroz. Esta celulose será utilizada como reforço em filmes de compósitos de matriz polimérica para aplicação do setor de embalagens.

2. METODOLOGIA

A casca de arroz usada como matéria-prima foi doada pela empresa Cerealista Polisul, localizada na cidade de Pelotas/RS. Foi utilizado ácido acético, ácido nítrico e água destilada para o tratamento alcalino. Hipoclorito de Sódio foi utilizado como agente de branqueamento. Todos os produtos químicos foram adquiridos na G Gotuzzo e foram utilizados sem purificação adicional.

A extração da celulose a partir da casca de arroz foi realizada através de um processo que envolveu duas etapas: tratamento alcalino e branqueamento.

Tratamento alcalino

O tratamento alcalino foi realizado para purificar a celulose removendo lignina e hemicelulose das fibras de casca de arroz. A casca de arroz moída foi tratada com uma solução de ácido acético, ácido nítrico e água destilada. A mistura foi transferida para um balão de fundo redondo e o tratamento foi

realizado à temperatura de 80°C durante 4 h. Após a solução foi filtrada e lavada várias vezes com água destilada, até atingir pH neutro.

Processo de branqueamento

Após o tratamento alcalino, realizou-se o processo de branqueamento adicionando a casca em uma solução de hipoclorito de sódio por um período de 24 horas. O material resultante foi filtrado e também lavado com água destilada até atingir pH neutro. Em seguida, foi seco em estufa a 60°C por 24 horas.

A Figura 1 apresenta as etapas envolvidas no processo de obtenção da celulose. A Figura 1(a) apresenta, a casca natural antes de se iniciar o processo. Logo após o tratamento alcalino (Figura 1b) ela já tem uma coloração amarelada e a textura diferenciada e pôr fim a celulose obtida após o processo de branqueamento (Figura 1c), com a remoção da lignina e hemicelulose.



Figura 1- Etapas do processo de obtenção da celulose a partir da casca de arroz. (a) casca de arroz natural, (b) Após tratamento alcalino e c) Após branqueamento. (Fonte: Própria)

Caracterização da Composição Química

A composição química da casca de arroz em cada estágio de tratamento foi determinado de acordo com os métodos relatados pela Associação Técnica de Indústria de Celulose e Papel (TAPPI). Os teores de celulose e hemicelulose foram acessados de acordo com TAPPI padrão T203 OS-74 enquanto o conteúdo de lignina foi medido de acordo com TAPPI padrão T222 OS-83.

Espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR)

Os espectros de FTIR foram obtidos usando um Espectrômetro do tipo FTIR-ATR da marca Shimadzu modelo IR Prestige 21. As amostras foram finamente moídas e a mistura foi então comprimida na forma de pastilhas. A leitura foi realizada entre os números de onda 400-4000 cm⁻¹.

Difração de raios-X (DRX)

A difração de raios-X foi usada para determinar a cristalinidade das fibras de casca de arroz antes e após diferentes tratamentos. As análises de DRX foram realizadas utilizando-se um difratômetro Rigaku, modelo Ultima IV, com radiação de CuK α ($\Theta = 1,542 \text{ \AA}$), operando a 40KV e 40mA. A varredura foi realizada na faixa de 2 Θ entre 10 e 50°, a uma taxa de 1°/min.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição química da celulose foi determinada após o branqueamento. As composições casca de arroz variaram de amostra para amostra e esta diferença dependia do tipo de arroz, clima, geografia condições, preparação de amostras e método de análise qual poderia ser o motivo dessa variação (Chandrasekhar et al., 2003).

Após tratamento químico, o conteúdo de celulose continuamente aumentou como esperado. O tratamento alcalino foi eficiente em removendo a hemicelulose, que diminuiu de 39% em peso para 14% em peso após o tratamento. Quase todo o conteúdo de sílica foi removido durante o tratamento alcalino. O teor de lignina manteve-se praticamente constante. O tratamento de branqueamento eliminou completamente a hemicelulose e lignina, resultando em fibras de celulose quase puras, que atingiu 95%.

A Figura 2 apresenta os resultados de difração de raios-X para a casca de arroz antes e após os processos de tratamento alcalino e branqueamento. A celulose possui estrutura cristalina diferente da casca de arroz, que é de natureza amorfa. A celulose apresenta estrutura cristalina devido as pontes de hidrogênio que este material é capaz de formar na sua estrutura e também devido às forças de Van der Waals existentes entre as moléculas. Através dos difratogramas de DRX destas duas amostras percebe-se que houve alteração da estrutura cristalina da casca de arroz, com possível remoção de materiais amorfos não celulósicos.

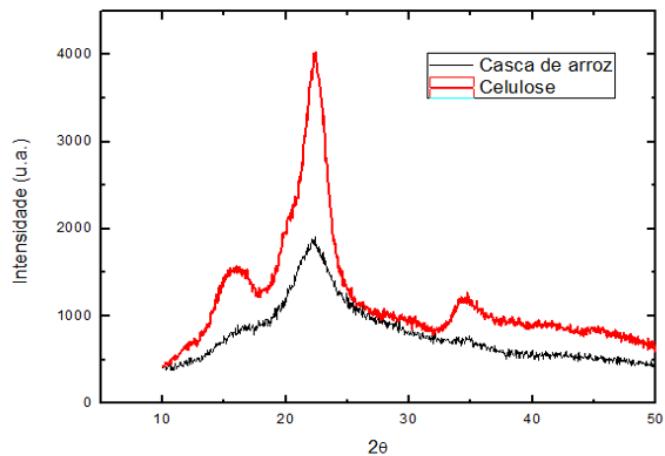


Figura 2 – Difração de Raios-X da casca de arroz e da celulose.

A Figura 3 mostra os espectros de FTIR registrados para a casca de arroz e para a celulose obtida após o processo de branqueamento. Para a celulose é possível observar uma banda em aproximadamente $3600-3000\text{ cm}^{-1}$ que correspondem aos grupos C-H e O-H. O pico em torno de 1600 cm^{-1} corresponde à absorção de água. O pico localizado em torno de 1100 cm^{-1} no espectro da amostra de celulose representa mudança na simetria do grupo C-H (Sun et al., 2005). Estes resultados indicam que o componente celulose não foi removido após os tratamentos químicos realizados na casca de arroz.

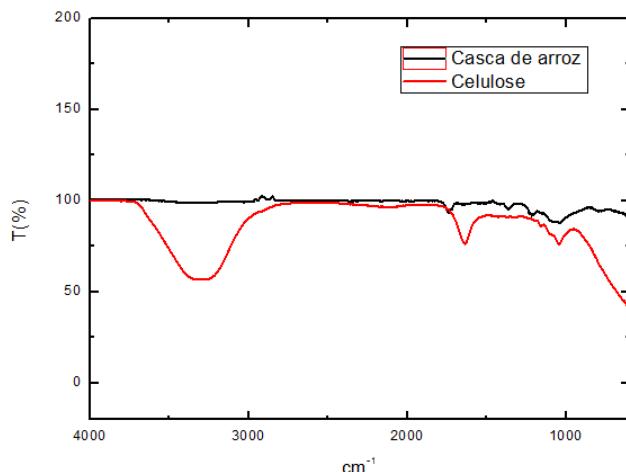


Figura 3 – Espectros de Infravermelho obtidos para a casca de arroz e para a celulose.

4. CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos pode-se concluir que a rota adotada no presente trabalho se mostrou eficiente no processo de obtenção da celulose a partir da casca de arroz. Este trabalho se encontra em fase inicial e outras análises de caracterização da casca de arroz e também da celulose estão em andamento. As próximas etapas do trabalho é incorporar esta carga em uma matriz de polietileno de alta densidade, utilizando para isto uma extrusora de rosca simples acoplada a uma matriz plana para que seja possível obter filmes planos utilizando estes compósitos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

WALTER, M.; MARCHEZAN, E.; AVILA, L. A. Arroz: composição e características nutricionais. **Ciências Rural**, v. 38, n. 4, 2007.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2065&id_pagina=1>. Acesso em: 10 set. 2017

Chandrasekhar, S., Satyanarayana, K.G., Pramada, P.N., Raghavan, P., Gupta, T.N., 2003. **Processing, properties and applications of reactive silica from rice husk – an overview**. J. Mater. Sci. 38, 3159–3186.

PINTO, B.; CALLONI, G.; SILVA, S. A. Obtenção de acetato de celulose a partir da casca de arroz. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 14, n. 21, p. 01-112, jan./jun. 2013.

Sun, X.F., Xu, F., Sun, R.C., Fowler, P., Baird, M.S., 2005. **Characteristics of degraded cellulose obtained from steam-exploded wheat straw**. Carbohydr. Res. 340, 97–106.

Bhatnagar, A., Sain, M., 2005. **Processing of cellulose nanofiber-reinforced composites**. J. Reinf. Plast. Compos. 24, 1259–1268.