

Branqueamento de Casca de Arroz utilizando Peróxido de Hidrogênio em Meio Alcalino

Pedro Henrique Alcalde do Nascimento¹, Renan Guilherme Marim¹, Beatriz Marjorie Marim¹, Suzana Mali de Oliveira¹

¹ Universidade Estadual de Londrina – Departamento de Bioquímica e Biotecnologia
CEP 86047090 Londrina – Paraná - E-mail: Pedro_phan@yahoo.com.br

RESUMO

O desenvolvimento de métodos de branqueamento para retirada de celulose de materiais lignocelulósicos faz-se importante visto que a celulose apresenta inúmeras aplicações sob a forma de compósitos e até mesmo nanocompósitos. A casca de arroz contém uma porcentagem significativa de celulose, que pode ser extraída e então aplicada para produção de novos materiais. Este trabalho teve como objetivo utilizar o método de peróxido em meio alcalino para o branqueamento da casca de arroz. Os resultados indicaram que quando o branqueamento foi realizado duas vezes sobre a mesma amostra foi possível observar uma desestruturação na casca de arroz, mas as fibras de celulose ainda permaneceram aderidas umas às outras. O método testado não foi eficiente para a casca de arroz, sugerindo a necessidade de se estudar novas técnicas de branqueamento .

Palavras-chave: Celulose, Novos materiais, Resíduo agroindustrial.

INTRODUÇÃO

A agroindústria é responsável por gerar resíduos lignocelulósicos, como a casca do arroz, resíduo do beneficiamento do arroz, a casca da aveia, resíduo do processamento da aveia, o bagaço de mandioca, resíduo de fecularias, dentre outros¹. Materiais estes que são ricos em celulose, que quando extraída pode ser empregada nas mais diversas aplicações.

A extração da celulose é um processo complexo que envolve o desmembramento do complexo lignina-celulose-hemicelulose, por meio de técnicas de deslignificação e pré-tratamentos, sem a destruição das fibras celulósicas. Desta forma é possível separar seletivamente a lignina e a hemicelulose, removendo-as da fibra por métodos químicos, térmicos, físicos, biológicos, ou por combinações destes. O emprego dos métodos depende da qualidade de separação que se deseja obter¹.

Para se obter um branqueamento eficaz do material celulósico, são necessários fortes agentes oxidantes, como por exemplo o peróxido, que se tornaram os substituintes dos reagentes clorados empregados nos processos de branqueamento². Teodoro et. al³ enfatizam a importância do uso de peróxido e demonstraram sua eficiência em meio alcalino para a fibra de sisal. Logo, este trabalho teve como objetivo utilizar o método de peróxido em meio alcalino para o branqueamento da casca de arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas cascas de arroz doadas pela empresa HT-Nutri (Camaquã – RS), que foram lavadas com água destilada, secas em estufa e trituradas. Foi utilizado o método de Teodoro et. al³, empregando-se peróxido em meio alcalino para o branqueamento da casca de arroz, realizado em duas etapas. A primeira etapa foi um pré-tratamento alcalino onde 10 g da casca de arroz trituradas foram imersas em 200 mL de solução de hidróxido de sódio (NaOH) 5 % (m/v), à 90 °C por 60 minutos, sob constante agitação. Após o tempo de reação o material foi lavado com água destilada até se atingir pH neutro, posteriormente sendo colocada em estufa à 40 °C para secar completa. A segunda etapa envolveu o peróxido em meio alcalino, onde 5g da fibra pré-tratada foram colocados em uma mistura de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) 16 % (v/v) e NaOH 5 % (m/v) à temperatura de 55 °C, por 90 minutos. Após o tempo de reação o material foi lavado com água destilada até neutralidade de pH e colocado em estufa à 40 °C.

Seguindo este método foram preparadas três amostras. Na primeira amostra aplicou-se o método descrito acima uma única vez, na segunda a amostra foi aplicado o método duas vezes (a segunda vez sobre o resíduo seco obtido da segunda etapa da primeira vez), e mais uma amostra sendo somente o pré-tratamento, para comparação dos resultados e das etapas de branqueamento. Foram realizadas análise de espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FT-IR) e microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Para a análise de FT-IR foi utilizado o método de leitura da amostra em pastilha de brometo de potássio (KBr). O experimento foi conduzido em aparelho Shimadzu FTIR-8300 com uma resolução de 4 cm⁻¹, utilizando-se uma escala de 4000 a 400 cm⁻¹. Os resultados foram integrados por programa Shimadzu Hyper IR. As análises de MEV foram realizadas em microscópio eletrônico de varredura FEI Quanta 200, e as amostras foram recobertas com ouro para a realização das imagens. Através de MEV realizou-se a microanálise de sais minerais nas amostras, que para isto foram recobertas com carbono.

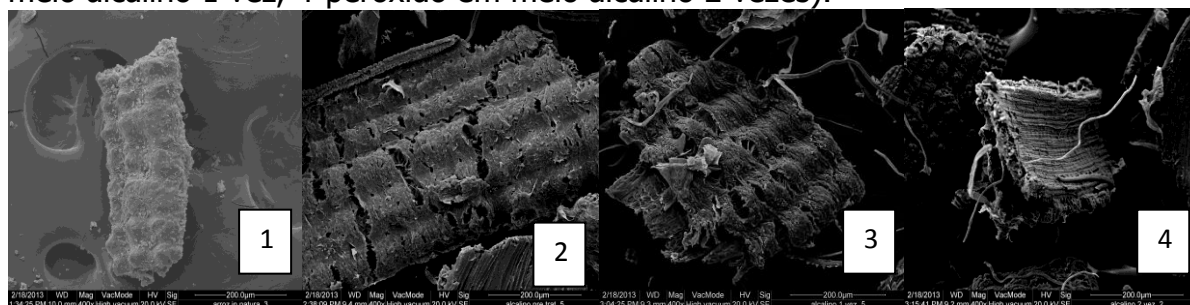
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao se realizar o pré-tratamento na casca de arroz verificou-se um escurecimento da mesma, devido ao ataque do NaOH sobre a lignina presente no material. Não se sabe o porque de tal escurecimento, mas suspeita-se de uma complexação com o sódio em alguns anéis aromáticos da lignina, alterando a ressonância dos anéis aromaticos, alterando assim sua coloração aparente. Ao se aplicar a segunda etapa verificou-se um clareamento intenso do material pré-tratado, devido ao ataque do peróxido sobre ligninas e hemiceluloses. Contudo, o branqueamento não foi eficaz, deixando a amostra com coloração amarelada bem suave, sendo a a amostra que recebeu a segunda etapa duas vezes mais clara que as demais.

A microanálise realizada por MEV (dados não apresentados) mostrou um decréscimo dos componentes minerais apresentados na casca *in natura* quando se aplicou os tratamentos. A casca de arroz apresenta uma boa porcentagem de materiais inorgânicos², que foram retirados após o processo de branqueamento utilizando-se peróxido em meio alcalino. A técnica de microanálise é uma técnica qualitativa, indicando a presença ou ausência de determinado elemento na amostra analisada. Através de seus resultados, pode-se afirmar que o tratamento com peróxido em meio alcalino proporcionou uma diminuição dos elementos inorgânicos presentes na casca *in natura*, o que facilitaria tratamentos subsequentes para extração da celulose e então aplicação. As amostras não apresentaram espectros diferentes entre os tratamentos (pré-tratamento com NaOH, etapa 2 uma vez e etapa 2 duas vezes), apenas indicando uma redução dos componentes inorgânicos em relação a casca *in natura*.

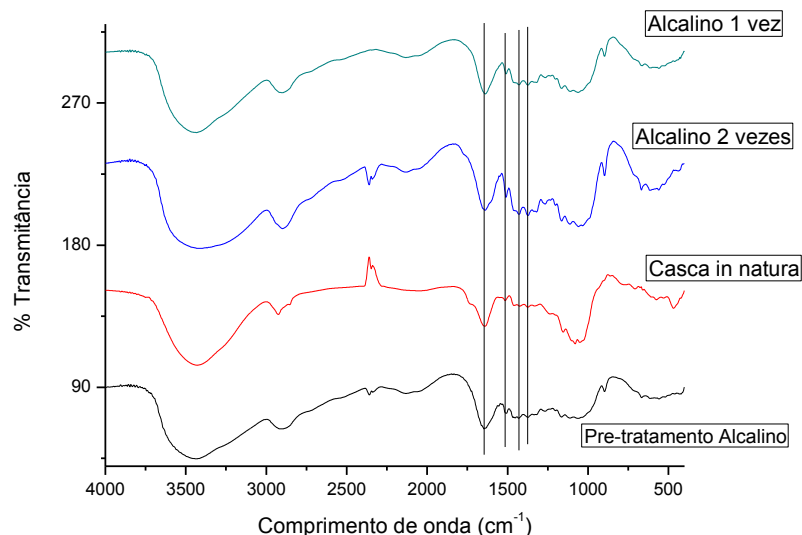
As imagens obtidas no MEV indicam uma desestruturação da estrutura da casca de arroz quando submetida aos diferentes tratamentos, não havendo diferenças entre os tratamentos empregados.

Figura 1: Imagens de MEV dos diferentes tratamentos da casca de arroz. Aumentos de 400 vezes (1-casca *in natura*, 2-pré-tratamento alcalino, 3-peróxido em meio alcalino 1 vez, 4-peróxido em meio alcalino 2 vezes).



As análises de FT-IR mostraram um decréscimo nas intensidades de algumas bandas referentes à lignina e hemicelulose (banda observada em 1642 cm^{-1} correspondente de estiramento carbonil de aldeídos e cetonas, presentes na lignina; 1515 cm^{-1} referente ao estiramento C-C anéis aromáticos presentes na lignina; 1375 cm^{-1} referente à deformação CH por vibração, devido à celulose e hemicelulose e dobramento CH_3 , e diminuição das intensidades das bandas em 1429 cm^{-1} representando a deformação assimétrica CH_2 da lignina).

Figura 2: Espectro de Infravermelho com Transformada de Fourier (FT-IR) das amostras de casca de arroz submetidas à diferentes tratamentos com peróxido de hidrogênio em meio alcalino.



CONCLUSÕES

A utilização do peróxido em meio alcalino no processo de branqueamento da casca de arroz não foi suficiente para a extração da celulose, pois a alvura desejada não foi atingida e ainda foi possível observar presença de bandas de lignina e hemicelulose nas análises de FT-IR. As imagens de MEV mostraram que a casca, mesmo tendo sofrido uma desestruturação, ainda apresenta fibras celulose aderidas à lignina e hemicelulose.

REFERÊNCIAS

- (1) SILVA, R.; HARAGUCHI, S. K.; MUNIZ, E. C.; RUBIRA, A. F. Aplicações de fibras lignocelulósicas na química de polímeros e em compósitos. **Química Nova**.v. 32, n. 3, p. 661-671, 2009.
- (2) BRASILEIRO, L. B.; COLODETTE, J. L.; PILÓ-VELOSO, D. A utilização de perácidos na designificação e no branqueamento de polpas celulósicas. **Química Nova**, v. 24, n. 6, p. 819-829, 2001.
- (3) TEODORO, K. B. R.; TEIXEIRA, E. M.; CORRÊA, A. C.; CAMPOS, Adriana de; MARCONCINI, José M.; MATTOSO, Luiz H. C. Whiskers de fibra de sisal obtidos sob diferentes condições de hidrólise ácida: efeito do tempo e da temperatura de extração. **Polímeros**. v. 21, n. 4, p. 280 – 285. 2011.