

Branqueamento de Casca de Arroz Utilizando Ácido Peracético

Pedro Henrique Alcalde do Nascimento, Renan Guilherme Marim, Beatriz Marjorie Marim, Suzana Mali de Oliveira

Universidade Estadual de Londrina – Departamento de Bioquímica e Biotecnologia – Londrina – Paraná.
pedro_phan@yahoo.com.br

RESUMO

A agroindústria é responsável por gerar inúmeras fontes de biomassa que não são adequadamente aproveitadas, transformando-as em resíduos industriais, dentre os quais, alguns resíduos lignocelulósicos, como a casca do arroz, resíduo do beneficiamento do arroz. A casca do arroz contém uma porcentagem importante de celulose, que pode ser utilizada para a produção de materiais por meio de sua extração utilizando-se ácidos diluídos. Este trabalho teve como objetivo extrair celulose da casca de arroz utilizando ácido peracético, onde foram testadas quatro condições de branqueamento. Os resultados indicaram uma redução dos teores de compostos inorgânicos presentes nas cascas, redução na presença de lignina e hemicelulose, resultando no branqueamento da casca. Porém, as fibras de celulose continuaram aderidas umas às outras por ligninas e hemiceluloses residuais. Novos tratamentos e condições devem ser exploradas em estudos futuros.

Palavras-chave: Aproveitamento de resíduos, Celulose, Novos materiais, Perácidos.

INTRODUÇÃO

As fibras lignocelulósicas provenientes de resíduos agroindustriais têm se mostrado eficientes materiais de reforço para polímeros biodegradáveis, que muitas vezes são mais quebradiços e difíceis de processar que os plásticos convencionais¹.

A casca do arroz, resíduo proveniente do beneficiamento do arroz, é um resíduo lignocelulósico com grande capacidade de utilização, pois apresenta em sua composição cerca de 30% de celulose, que pode ser utilizada para a produção de materiais por meio da nanotecnologia, produzindo-se nanofibras de celulose que podem ser aplicadas no setor de embalagens biodegradáveis.²

Para a extração da celulose de resíduos agroindustriais, há a necessidade da utilização de processos químicos, físicos ou enzimáticos, garantindo assim a separação dos componentes macromoleculares que compõem o material. O processo de branqueamento com peróxido de hidrogênio em meio ácido é responsável pela remoção da hemicelulose e lignina, de acordo com método descrito por Brasileiro, Colodette e Piló-Veloso³, resultando na celulose purificada⁴.

Diante disto, este trabalho teve como objetivo extrair celulose da casca de arroz através do branqueamento utilizando o ácido peracético e caracterizar o material obtido através de microscopia eletrônica de varredura e espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas cascas de arroz doadas pela empresa HT-Nutri (Camaquã – RS). Para garantir uma maior pureza da matéria-prima utilizada a mesma foi lavada com água destilada, seca em estufa, triturada. Todos os reagentes empregados utilizados tinham grau analítico PA.

O processo de branqueamento foi realizado de acordo com método descrito por Brasileiro, Colodette e Piló-Veloso³, com modificações. A amostra (20g de casca triturada) foi imersa em uma solução de ácido acético glacial, peróxido de hidrogênio e água (50% de ácido acético glacial, 38% de peróxido de hidrogênio 120 volumes e 12% de água), com volume final de 250 mL, por 24 h com agitação contínua a 60°C. Após este processo as amostras foram lavadas em água corrente até pH próximo de 7. Em seguida, foram secas em estufa a 40°C por 24 h.

Seguindo este método foram preparadas quatro amostras: amostra 1, onde o processo foi realizado apenas uma vez; amostra 2, onde o branqueamento foi realizado duas vezes seguidas sobre a mesma amostra; amostra 3 e 4, onde variou-se a temperatura da reação, 70°C e 80°C, respectivamente. Após as lavagens, as amostras secas foram submetidas às análises de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FT-IR).

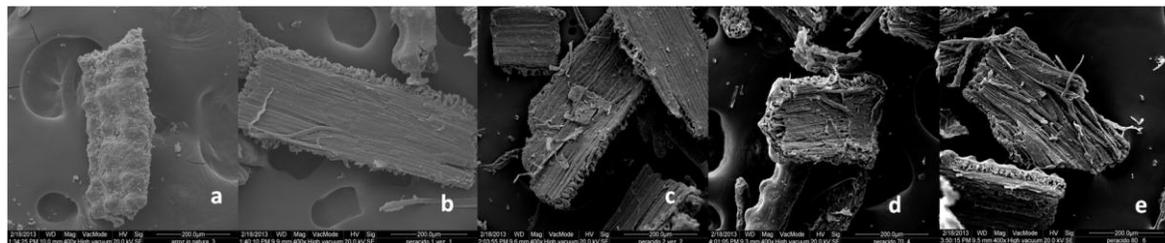
Na análise de MEV foram realizadas análise de imagem e microanálise (microscópio eletrônico de varredura FEI Quanta 200 – recobrimento com carbono para a microanálise e recobrimento com ouro para a imagem).

Para a análise de FT-IR foi utilizado o método de leitura da amostra em pastilha de brometo de potássio (KBr) (4 mg de amostra para 400 mg de 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.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

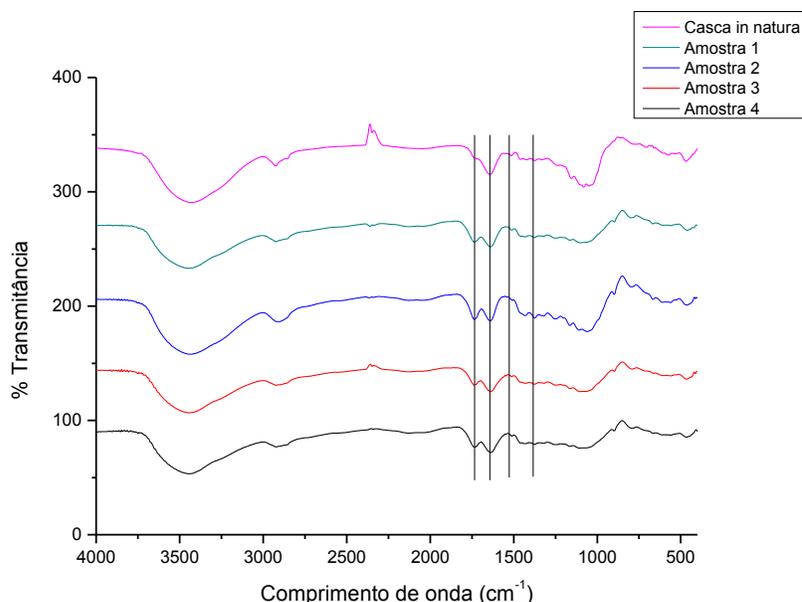
As micrografias obtidas por MEV estão apresentadas na Figura 1, e é possível se observar uma desestruturação da casca de arroz quando esta foi submetida aos diferentes tratamentos com perácido, e embora em nenhum dos tratamentos as fibrilas de celulose tivessem ficado liberadas, a amostra tratada com perácido a 80°C (amostra 4) parece ter sido mais afetada pelo processo (Figura 1). Possivelmente este material precise da combinação do tratamento com perácido com outro tipo de reagente para a completa desestruturação da casca e possível isolamento da celulose.

Figura 1: Imagens de MEV dos diferentes tratamentos da casca de arroz. (a) casca *in natura*, (b) amostra 1 (perácido 1 vez), (c) amostra 2 (perácido 2 vezes), (d) amostra 3 (perácido a 70°C), (e) amostra 4 (perácido a 80°C). Aumentos de 400 vezes.



Quanto às análises de FT-IR é possível observar uma diminuição nas intensidades de algumas bandas referentes à lignina e hemiceluloses. A banda observada em 1731 corresponde à ligações C=O não conjugadas da hemicelulose; 1642 correspondente de estiramento carbonil de aldeídos e cetonas, presentes na lignina; 1515 referente ao estiramento C-C anéis aromáticos presentes na lignina; 1375 referente à deformação CH por vibração, devido à celulose e hemicelulose e dobramento CH₃. Ainda é possível observar uma diminuição das intensidades das bandas em 1429 representando a deformação assimétrica CH₂ da lignina (banda não destacada na figura).

Figura 2: Espectro de Infravermelho com Transformada de Fourier (FT-IR) das amostras de casca de arroz submetidas à diferentes tratamentos com ácido peracético.



CONCLUSÕES

Após a realização das análises de MEV e FT-IR pode-se observar que a utilização apenas do ácido peracético em processos de branqueamento não é suficiente para desestruturar a casca de arroz, liberando a celulose do arranjo original. Os tratamentos indicaram uma redução nos teores de lignina e hemicelulose, porém o

material não apresentou a brancura desejada e as fibras de celulose continuaram aderidas umas as outras por ligninas e hemiceluloses residuais. Novos tratamentos e condições devem ser exploradas em estudos futuros.

REFERÊNCIAS

- (1) SILVA, Rafael; HARAGUCHI, Shirani K.; MUNIZ, Edvani C.; RUBIRA, Adley F. Aplicações de fibras lignocelulósicas na química de polímeros e em compósitos. **Química Nova**.v. 32, n. 3, p. 661-671, 2009.
- (2) ANGEL, Juan Daniel Martínez; VÁSQUEZ, Tatiana Gisset Pinda. Caracterização de cinza obtida por combustão de casca de arroz em reator de leito fluidizado. **Química Nova**. v. 32, nº5, p. 1110-1114, 2009.
- (3) BRASILEIRO, Lilian Borges; COLODETTE, Jorge Luiz; PILÓ-VELOSO, Dorilal. A utilização de perácidos na deslignificação e no branqueamento de polpas celulósicas. **Química Nova**, v. 24, n. 6, p. 819-829, 2001.
- (4) PALMQVIST, E., HAHN-HÄGERDAL, B. Fermentation of lignocellulosic hydrolysates. II: inhibition and mechanism of inhibition. **Bioresource Technology**. v.74, p.25 – 33, 2000.