

PROJETO DE CATALISADORES HETEROGÊNEOS PARA LIBERAÇÃO DE AÇÚCARES DA BIOMASSA DE CANA-DE-AÇÚCAR

Alex Félix de Medeiros Júnior (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Mara Heloisa N. Olsen Scaliante, Daniel Tait Vareschini (Coorientador), Marcelo Fernandes Vieira (Orientador), e-mail: mfvieira2@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Maringá, PR.

Engenharia Química – Tecnologia Química

Palavras-chave: catálise, salicilaldeído, fenilhidrazina.

Resumo

Sabe-se que os combustíveis fósseis são imensamente importantes no cotidiano da população para qualquer atividade, porém, com alto impacto negativo no ambiente. Por isso, estuda-se como alternativa os biocombustíveis, que devido ao seu ciclo verde, consome os gases que são exauridos pelos fósseis. O álcool obtido a partir da cana-de-açúcar é uma alternativa muito difundida no Brasil e, além da produção a partir da fermentação do caldo, existe a oportunidade de se utilizar o bagaço da cana-de-açúcar para geração do etanol agregando alto valor econômico ao bagaço. Para produção de etanol a partir de bagaço de cana-de-açúcar é necessário um pré-tratamento para liberação de açúcares fermentescíveis no meio, que posteriormente são transformados em etanol. Este presente estudo tem como objetivo estudar o uso de um catalisador sintetizado a partir de salicilaldeído e fenil-hidrazina para o pré-tratamento de bagaço de cana, visando à produção de etanol de segunda geração.

Introdução

Os combustíveis fósseis, além de escassos são, sem dúvida, a maior parte dos combustíveis utilizados no mundo. Porém, apresentam um alto teor de poluição no meio ambiente decorrente da liberação de gases nocivos, tais como o CO₂. Esses dois fatores promoveram uma busca constante por alternativas para esses combustíveis, e, com isso, o uso dos chamados biocombustíveis aumentou. Eles são assim denominados, pois, seu ciclo de carbono é mais rápido, já que as matérias-primas possuem plantio anual, muito diferente dos combustíveis fósseis, que levam milhões de anos para serem formados. No Brasil, a alternativa mais conhecida é o etanol, extraído a partir da fermentação dos açúcares da cana-de-açúcar (1ª geração). Nos últimos anos, estudos acerca da produção de etanol a partir da hidrólise da biomassa da cana, o chamado bagaço, intensificaram e surgiram como possibilidade de agregar valor econômico ao processo (GOYA *et al*, 1991).

A biomassa de cana é composta por celulose (polissacarídeos), hemicelulose (polissacarídeos ramificados) e lignina, que compõe a maior parte do peso seco da planta. O processo de produção do etanol de 2ª geração é basicamente composto

por duas etapas (OLSSON *et al*, 2005). Na primeira, as celuloses são hidrolisadas, resultando em açúcares fermentescíveis, mono e dissacarídeos em maior parte. Já as hemiceluloses e ligninas hidrolisadas resultam em inibidores para a fermentação, que é a segunda etapa. Nela os açúcares fermentescíveis são convertidos em etanol.

Uma nova técnica para produção de etanol de segunda geração sem o uso de enzimas, resultando em menor custo comparado aos já existentes, foi reportada por Kazim e colaboradores em 2015. Utilizando as cinzas da casca de arroz, que possui um alto teor de silicato, tratado com ácido clorossulfônico possui capacidade de substituir as enzimas que fazem a quebra das celuloses. A imobilização do ácido salicilaldeído a partir da sílica da casca de arroz foi estudada (LOVE & JONES, 1999), o que levou ao estudo do catalisador salicilaldeído fenilhidrazina imobilizado em sílica de casca de arroz, relatando metodologia de fácil execução, estabilidade durante o processo e a possibilidade de reutilização do catalisador sem perda considerável de atividade (KAZIM *et al*, 2015).

O presente estudo apresenta a metodologia de síntese do catalisador salicilaldeído fenilhidrazina e no uso de zeólita como suporte para o mesmo.

Materiais e métodos

Para a síntese do catalisador foi utilizado Salicilaldeído (SA) 98% da Sigma Aldrich, Fenilhidrazina (FH) 97% da Sigma Aldrich e Etanol puro. A síntese se deu misturando-se 0,02 mol de SA com 10 mL de etanol por 20 minutos. Após, 0,02 mol de FH foi adicionado gradualmente com auxílio de um conta-gotas. Então foi deixado em refluxo por 3h. O produto foi secado em forno a 50°C por 5h, e foi rotulado com SAFH.

O catalisador SAFH foi suportado em zeólita NaY conforme método de deposição descrito por VICENTINI *et al.*, (2018) e denominado SAFH-Y. O catalisador heterogêneo obtido foi encaminhado para caracterização por Difração de Raios X (DRX), Espectroscopia de Infravermelho (FTIR), Microscopia Eletrônica de varredura (MEV) e fisiossorção de N₂ (BET).

Resultados e Discussão

O produto SAFH-Y obtido a partir de uma metodologia simples e com bom rendimento. A Figura 1(b) apresenta cerca de 20g do catalisador obtido.

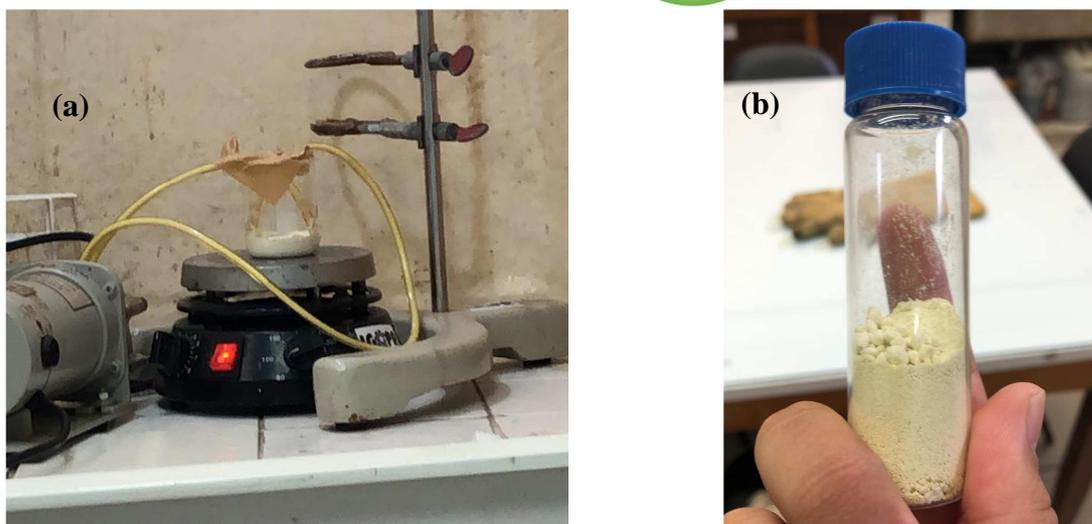


Figura 1: Síntese do catalisador SAFH, e (b) Catalisador SAFH seco e armazenado.

A caracterização da zeólita escolhida como suporte foi realizada, porém, demais análises de caracterização não foi possível obter devido a paralisação decorrente da COVID 19. Os parâmetros texturais para a zeólita Y foram: $451 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$ de área específica, $443 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$ de área de microporos, $0,34 \text{ cm}^3\text{g}^{-1}$ de volume de microporos e $4,0 \text{ \AA}$ de diâmetro de partícula.

Os padrões de difração de raios X para o catalisador suportado foi realizado com o objetivo de identificar as fases cristalinas presentes nas amostras. Os padrões de difração para a zeólita NaY foram analisados por meio do banco de dados ICDD PDF2 (Philips) Software Xpert Score. O difratograma da zeólita NaY encontra-se apresentado na Figura 2.

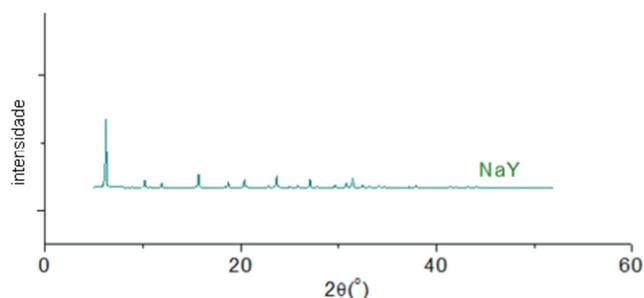


Figura 2: DRX padrão da zeólita NaY.

Conclusões

A metodologia de síntese do SAFH-Y é de fácil execução e reprodutibilidade. Com a pandemia, as análises de atividade catalítica, área de poros, microscopias não puderam ser realizadas para se constatar a eficácia do catalisador obtido. Assim, os testes relacionados à biomassa não aconteceram.

Agradecimentos

Agradeço à Fundação Araucária pelo suporte à pesquisa e incentivo dos estudantes pelo projeto.

Referências

GOYAL, A., GHOSH, B., EVELEIGH, D. Characteristics of Fungal Cellulases. **Bioresource Technology**, Nova York, v. 36, n. 1, p. 37-50, 1991.

LOVE B. E., JONES, E.G. The use of salicylaldehyde phenylhydrazone as an indicator for the titration of organometallic reagents. **The Journal of Organic Chemistry**, New Haven, v. 64, n. 10, p. 3755-3756, 1999.

OLSSON, L., JORGENSEN, H., KROGH, K. B. R., ROCA, C. Bioethanol Production from Lignocellulosic Material. In: DUMITRIU, S. de **Polysaccharides: Structural Diversity and Functional Versatility**. New York: Dekker, 2005. p. 957-994.

KASIM, M. H., MIHSEN H. H., MOSA, M. J., MAGTOOF, M. S. Hydrolysis of cellulose over silica-salicylaldehyde phenylhydrazone catalyst. **Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers**, Al-Samawa, v. 46, p. 74-81, 2015

VICENTINI, J. C. M., MEDEIROS, G. B., WATANABE, M. C. C., PICCOLI, K. R., CAMILO, F. C., OLSEN SCALIANTE, M. H. N. Synergistic effect between oxides semiconductors and zeolites on photobleaching of RB250 textile dye. **Acta Scientiarum Technology**, v. 40, p. 36553, 2018.