sict SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFG

PRODUÇÃO DE UM CATALISADOR SULFONADO A PARTIR DE RESÍDUOS DE PLA DE IMPRESSÃO 3D PARA APLICAÇÃO NA SÍNTESE DE BIODIESEL

SANTOS, Lucas M. S.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara.

AUD, Bárbara N.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara.

O crescimento do uso da manufatura aditiva por impressão 3D tem contribuído para a geração de volumes expressivos de resíduos poliméricos, incluindo suportes de impressão, protótipos com falhas e sobras de filamentos de poliácido lático (PLA). Embora o PLA apresente biodegradabilidade, sua degradação pode ocorrer de forma mais lenta em condições ambientais distintas daquelas encontradas em sistemas de compostagem industrial. Nesse contexto, a valorização química desses resíduos pode contribuir para sua transformação em materiais funcionais de maior valor agregado. Este trabalho teve como objetivo desenvolver um material sólido ácido a partir da modificação química de resíduos de PLA por sulfonação, avaliando sua capacidade de troca iônica e seu potencial de aplicação como catalisador em reação de esterificação. O resíduo de PLA foi inicialmente triturado, lavado e seco e, posteriormente, tratado com ácido sulfúrico 95% m/m, a 60 °C por 1 h. Durante o tratamento, observou-se a solubilização completa do polímero no meio ácido. Para possibilitar a recuperação do material modificado, realizou-se a adição controlada de água destilada à mistura reacional ainda aquecida, promovendo a precipitação do material, seguida de filtração a vácuo, lavagens até pH 7,0 e secagem a 60 °C por 12 h. A capacidade de troca iônica (CTI) foi determinada após contato do material com solução de NaCl 1,0 mol L^{-1} por 24 h, seguido de titulação do filtrado com solução padronizada de NaOH. O material tratado apresentou CTI de 0,1476 ± 0,0082 meq g^{-1}, enquanto o PLA in natura apresentou 0,0023 ± 0,0004 meq g^{-1}, indicando aumento da capacidade de troca iônica após o tratamento químico.

Para avaliação preliminar da atividade catalítica, foram realizados testes de esterificação do ácido oleico com metanol, utilizando o PLA sulfonado como catalisador, em sistema de refluxo, sob agitação e aquecimento em banho de óleo, a 60 e 90 °C, durante 3 h. Em ambos os ensaios, observou-se acentuado escurecimento da fase líquida e alterações visuais na mistura reacional, sugerindo possível transferência de material para a fase líquida e/ou alteração do polímero durante o aquecimento. A conversão da reação não foi determinada, uma vez que sua avaliação por meio do índice de acidez requer titulação com solução de KOH utilizando fenolftaleína como indicador, e o intenso escurecimento da fase líquida impossibilitou a identificação visual do ponto final da titulação. Os resultados demonstram a viabilidade da modificação química de resíduos de PLA para obtenção de um material com maior capacidade de troca iônica. Entretanto, são necessárias caracterizações complementares para confirmar as modificações químicas promovidas no polímero e estudos adicionais, com condições reacionais mais brandas e métodos analíticos adequados, para avaliar sua estabilidade e seu potencial de aplicação como catalisador heterogêneo.

Palavras-chave

Poliácido lático; Sulfonação; Capacidade de troca iônica; Reciclagem de polímeros; Catalisador heterogêneo.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Goiás (IFG) – Câmpus Itumbiara, pela infraestrutura e pelo suporte necessários à realização deste trabalho, e ao laboratório IFMaker, pelo fornecimento dos resíduos de impressão 3D utilizados como matéria-prima neste estudo.