

Bioquerosene de aviação a partir de resíduo agroindustrial – conversão de citronelal a *p*-mentano sobre Pt/NbOPO₄

Simone J. Canhaci (PG)^{1,2}, Luiz E. P. Borges (PQ)², Marco A. Fraga (PQ)^{1,2,*}

¹INT – Instituto Nacional de Tecnologia, Av. Venezuela, 82, Rio de Janeiro – RJ Cep: 20081-312

²IME- Instituto Militar de Engenharia, Praça General Tibúrcio, 80 - Urca, Rio de Janeiro - RJ, 22290-270

marco.fraga@int.gov.br

Palavras Chave: combustível de aviação, biocombustível, cicloalcano, citronelal

Abstract

Aviation biokerosene from agro-industrial waste - citronellal conversion to *p*-menthane on Pt/NbOPO₄. Pt/NbOPO₄ revealed to be a highly selective catalyst for citronellal conversion to *p*-mentane, reaching 82%.

Introdução

A emissão de CO₂ para atmosfera devido à queima de combustíveis fósseis, incluindo o querosene de aviação, traz consigo inconvenientes ambientais que podem ser minimizados pela utilização de matéria prima renovável. Com essa finalidade, o *p*-mentano se mostra um promissor biocombustível de aeronave.¹ Esse cicloalcano formado por 10 átomos de carbono pode ser obtido a partir do citronelal extraído do óleo essencial de folhas de eucalipto, processo realizado em três etapas consecutivas. Primeiro, ocorre a ciclização do citronelal produzindo isopulegol. Em seguida, ocorre a hidrogenação desse composto formando mentol e, por fim, a hidredesoxigenação (HDO) do mentol levando ao cicloalcano de interesse. Esse sistema demanda sítios ácidos de Brønsted e de Lewis, assim como sítios metálicos hydrogenantes. Assim, o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um catalisador multifuncional suportado em NbOPO₄ com capacidade de converter o citronelal a *p*-mentano em um único meio reacional.

Resultados e Discussão

O catalisador foi preparado a partir do NbOPO₄ cedido pela CBMM. Inicialmente, o material foi calcinado a 400 °C (5 h, 10 °C/min) e então impregnado com H₂PtCl₆. O catalisador foi caracterizado segundo suas propriedades texturais pela fisissorção de nitrogênio a -196 °C. As análises mostraram isotermas do tipo IV com a presença de histerese H1, característico de materiais com mesoporosos. Os valores de área específica (S_{BET} = 190 m²/g) e volume de poros (V_p = 0.349 cm³/g) revelaram ser um material de porosidade desenvolvida. A estabilidade térmica do suporte foi determinada por TGA e DTA. O sólido mostrou estrutura estável, sem qualquer transição de fases, até 800 °C. Por DRX, verificou-se que o material é

amorfo, concordante com os resultados de DTA. O teor metálico (2%Pt) foi determinado por FRX e a dispersão metálica pela reação modelo de desidrogenação do ciclohexano (25%).

A reação foi realizada em meio líquido em um reator batelada tipo PARR com pressão total do sistema igual a 20 bar. A primeira fase (ciclização do citronelal) foi realizada a 110 °C sob atmosfera inerte. Após 10 h, foi inserido H₂ para reação de hidrogenação do isopulegol formado. Por fim, na etapa de HDO a temperatura foi elevada a 190 °C. Essas duas últimas etapas também foram monitoradas por 10 h. Os produtos da reação foram analisados por CG-MS. As curvas de conversão revelaram um catalisador bastante ativo, com total conversão do citronelal já na segunda hora de reação. A conversão total de isopulegol ocorreu também após 2 h de reação, enquanto o mentol foi totalmente convertido em 5 h. A Figura 1 mostra a seletividade dos principais compostos formados em cada fase do processo. Pode-se perceber que a alta seletividade a isopulegol, mentol e *p*-mentano, chegando a 88%, 77% e 82%, respectivamente.

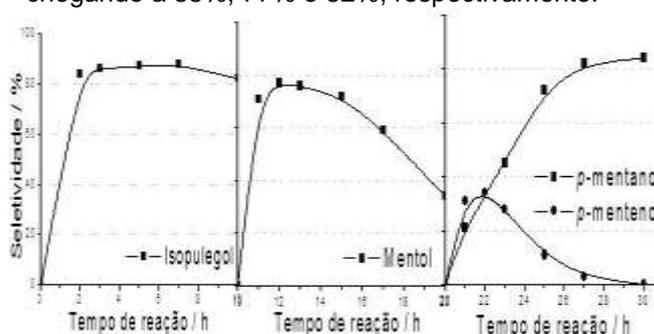


Figura 1. Seletividades em função do tempo.

Conclusões

Esse trabalho mostrou que o Pt/NbOPO₄ possui propriedades ideais para ser utilizado como catalisador multifuncional na obtenção de *p*-mentano a partir de citronelal.

Agradecimentos

Agradecemos à CBMM pela amostra cedida, à CAPES e ao CNPq pelo financiamento da pesquisa.

¹ Fraga, M.A Borges, L.E.P.; Gonçalves, F.R WO2012/012855A1.