

Bioquerosene de aviação a partir de biomassa terpênica: produção, propriedades e avaliação microbiana

Simone J. Canhaci^{1,2} (PG), Thais A. Rodrigues³ (PQ), Flavio R. Gonçalves² (PQ), Marcia T. S. Lutterbach³ (PQ), Luiz E. P. Borges² (PQ), Marco A. Fraga^{1,2,*} (PQ).

¹Instituto Nacional de Tecnologia, Laboratório de Catálise, Av. Venezuela, 82/518, Rio de Janeiro – RJ
*marco.fraga@int.gov.br

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

³Instituto Nacional de Tecnologia, Laboratório de Biorrosão, Av. Venezuela, 82/614, Rio de Janeiro – RJ

Palavras Chave: biocombustível, QAV, biomassa, limoneno, matéria prima sustentável.

Introdução

O setor de transporte aéreo vem crescendo muito nos últimos anos, com expectativa de uma demanda ainda mais pronunciada. A esse crescimento, associa-se um consequente impacto ambiental devido ao aumento de emissões derivadas da queima do combustível fóssil em altitudes elevadas. Nesse cenário, faz-se necessário o desenvolvimento de novas tecnologias para a produção de biocombustíveis como alternativa ao querosene de aviação mineral de origem fóssil (QAV). Recentemente, apresentamos o uso potencial do *p*-mentano como bioquerosene de aviação (bioQAV), que pode ser produzido a partir de uma grande variedade de resíduos agroindustriais¹. Agora, neste trabalho, exploramos o caráter promissor do limoneno, extraído da casca da laranja, para obtenção do cicloalcano, apresentando as características físico-químicas que o qualificam como adequado ao uso como aditivos ou combustível de aeronave e sua suscetibilidade à corrosão microbiana.

Resultados e Discussão

O *p*-mentano utilizado como bioQAV foi produzido pela hidrogenação catalítica do limoneno, utilizando um reator batelada tipo PARR, temperatura de 463 K e pressão total do sistema de 15 bar. O processo foi conduzido livre de solvente e utilizando um catalisador comercial do tipo Pt/Al₂O₃. A reação foi monitorada ao longo de 24 h, tendo sido coletadas alíquotas periódicas para análise dos produtos por CG-MS. Ao final, foi alcançado um rendimento superior a 90% do cicloalcano de interesse, tendo sido ainda identificada a formação de outros hidrocarbonetos.

O bioQAV puro e as blendas contendo 10 e 20%v/v de bioQAV em QAV mineral fornecido pela BR Aviation foram analisados de acordo com a Resolução N° 37 de 01/12/2009 da ANP, que regulamenta as características do QAV comercial². Esses biocombustíveis atenderam satisfatoriamente todas as características exigidas para seu uso *drop-in*. Vale ressaltar que mostraram uma esperada queda no teor de enxofre e apresentaram valores de

1,5 % em volume em relação a resíduos e perdas. A lubrificidade dos biocombustíveis, propriedade fundamental para seu uso, aumentou entre 10 e 15%. Por fim, cabe ressaltar que o ponto de congelamento (-30 °C) e o poder calorífico atingiram valores significativamente superiores aos de referência do QAV comercial.

O bioQAV foi estudado também quanto à suscetibilidade de contaminação microbiana, que pode levar a sérios problemas como entupimento de filtros, corrosão e vazamentos. Através de testes de presença e ausência, complementados por técnicas de biologia molecular (extração de DNA e PCR – reação em cadeia da polimerase), foi verificada a inexistência microbiana no biocombustível após o processo de produção. Por fim, foram realizados ensaios, com diferentes configurações e altas concentrações microbianas (> 10⁸ células/mL), para avaliação da adaptação ao bioQAV de cepas dos microrganismos potencialmente contaminantes. Assim, diferentes espécies de *Pseudomonas* (*P. aeruginosa*, *P. montelii* e *P. stutzeri*) foram testadas, além do fungo *H. resiniae*. Pôde-se verificar tanto o crescimento bacteriano quanto a formação de biomassa fúngica no bioQAV, indicando sua sensibilidade aos problemas relacionados à biocorrosão de forma semelhante ao QAV mineral, principalmente em relação aos teores de água presente no biocombustível.

Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES, ao CNPq e ao ONR (*Office Navy Research/EUA*) pelo auxílio.

Conclusões

O bioQAV apresentado mostrou características propícias para sua utilização como combustível *drop-in* ou aditivo ao QAV mineral. As especificações de qualidade atendem as exigências da ANP, tendo algumas características ainda superiores. Problemas relacionados à biocorrosão podem ocorrer devido à possibilidade de crescimento microbiano no bioQAV.

¹Fraga, M.A.; Borges, L.E.P.; Gonçalves, F.R. WO 2012/012855A1

²Anuário ANP 2010 [www.anp.gov.br].