

RESUMO - ENGENHARIAS - ENGENHARIA QUÍMICA

**PRODUÇÃO DE BODIESEL A PARTIR DO ÓLEO DE RÍCINO PARA  
APLICAÇÃO EM BIOBUNKER**

*Maria Eduarda Pinto De Lima (mariaeduardaufrrj@gmail.com)*

*Laura De Andrade De Almeida (elaura1926@hotmail.com)*

*Eliane Pereira Cipolatti (elianecipolatti@ufrj.br)*

*Marisa Fernandes Mendes (marisamf@ufrj.br)*

O Brasil está entre os maiores produtores mundiais de biocombustíveis, com destaque para o etanol derivado da cana-de-açúcar e o biodiesel obtido de óleos vegetais e gorduras animais. Este último é composto por ésteres monoalquílicos de ácidos graxos de cadeia longa, formados por meio da reação de transesterificação. O setor naval responde por cerca de 90% do transporte global de mercadorias, consolidando-se como elemento estratégico da economia mundial. Contudo, a predominância do óleo combustível pesado (bunker fuel) implica severos impactos ambientais, devido às elevadas emissões de dióxido de enxofre (SO<sub>x</sub>), óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), material particulado e gases de efeito estufa. Em resposta, a Organização Marítima Internacional (IMO) estabeleceu, a partir de 2020, o limite máximo de 0,5% m/m de enxofre nos combustíveis marítimos, exigindo soluções mais limpas e sustentáveis. Nesse cenário, surge o biobunker, combustível renovável derivado de matérias-primas de origem biológica, capaz de substituir parcial ou totalmente o bunker fóssil tradicional. Assim, este trabalho tem como objetivo caracterizar o biodiesel produzido a partir do óleo de rícino, utilizando

diferentes catalisadores (KOH, NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e hidroxiapatita), visando sua aplicação na formulação de biobunker. A produção de biodiesel foi conduzida em banho-maria a 60 °C, onde o óleo de rícino reagiu com metanol e catalisador previamente dissolvido, formando o alcóxido. A reação ocorreu em balão de 250 mL sob agitação de 600 rpm, entre 1 e 3 h. Após o processo, a mistura foi transferida para funil de separação, permitindo a obtenção de biodiesel e glicerol, seguida de lavagem com solução salina, secagem e caracterização. A hidroxiapatita, principal catalisador avaliado, foi sintetizada a partir de gotejamento de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 0,3 M em Ca(OH)<sub>2</sub> 0,5 M até pH 10, mantida sob agitação por 16 h e, posteriormente seca, a 80 °C. Foram testadas razões molares de 7,5:1, 9:1 e 12:1, com concentrações de catalisador de 1,5%, 2% e 2,5%, em tempos de reação de até 3 h. Além disso, realizaram-se ensaios com Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (3 h, 2%) e KOH (3 h, 2,24%) como catalisadores secundários. Os resultados mostraram que, na razão 12:1 com hidroxiapatita, ocorreu separação rápida e visível entre biodiesel e glicerol, confirmando a eficiência desse catalisador em diferentes condições de reação. Além disso, observou-se a formação de uma camada superior composta de biodiesel, menos densa e com coloração pouco amarelada, e uma camada inferior de glicerol e resíduos de metanol, mais densa e escura. Resultados similares foram observados nas reações com Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e KOH, destacando assim a boa separação das fases. Dessa forma, a produção de biodiesel a partir de fontes renováveis, associada ao emprego de catalisadores heterogêneos, mostrou ser uma estratégia promissora para reduzir a dependência do bunker fóssil, contribuindo para o cumprimento das normas ambientais internacionais e para o avanço da sustentabilidade no transporte marítimo.

Palavras-chave: biodiesel; biobunker; hidroxiapatita.