



ÁREA: Catálise aplicada na produção de combustíveis, biocombustíveis, produtos químicos e energia

SÍNTESE DE BIODIESEL A PARTIR DO ÓLEO DE GIRASSOL UTILIZANDO CaO RESIDUAL DA INDÚSTRIA CERAMISTA

Ronildo R. de Souza^{1*}, Alrivan G. do Rego Junior¹, Antony J. T. da Silva¹, Anne Gabriella D. Santos¹, Adriana P. B. dos Santos¹, Vinicius P. S. Caldeira¹

¹Laboratório de Catálise, Ambiente e Materiais, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Mossoró-RN, 59610-210, Brasil

*E-mail: ronildosouza@alu.uern.br

Resumo-Abstract

O setor ceramista gera grandes quantidades de resíduos, constituído por materiais metálicos e não metálicos, impactando o meio ambiente. No entanto, esses resíduos podem ser reutilizados se transformados em catalisadores para produção de biocombustíveis. Este estudo visou utilizar os resíduos da indústria ceramista com e sem tratamento térmico para obtenção do biodiesel através da transesterificação do óleo de girassol. O resíduo foi purificado por tratamento ácido, ativado termicamente à 800 °C e analisado por difração de raios-X, para comprovação da obtenção do óxido de cálcio. A reação de transesterificação usou a proporção óleo/álcool de 1:12, com 4% para o resíduo sem tratamento e 8% para resíduo com tratamento, em refluxo a 65 °C por 3h. Os produtos gerados nas sínteses foram analisados por termogravimetria. O difratograma de raios X do material purificado e ativado apresentou picos característicos do óxido de cálcio, comprovando a eficiência do processo utilizado. Na avaliação das curvas de DTG, utilizando o resíduo sem tratamento e analisando as temperaturas máximas ($T_{máx}$), o produto do resíduo calcinado (PRORCAL) teve $T_{máx}$ de 413,79 °C, similar ao produto do resíduo in natura (PRORNAT), 413,14 °C, indicando que o resíduo in natura e o calcinado não alterou a estabilidade térmica e a atividade catalítica, estando próxima da $T_{máx}$ da amostra de óleo, 416,64 °C. As amostras do biodiesel utilizando o resíduo purificado e ativado (BIORPA) como catalisador e do biodiesel utilizando o óxido de cálcio comercial (BIOOC) como catalisador, para comparar o efeito da fonte de cálcio, mostraram $T_{máx}$ inferiores e próximas, 252,88°C e 251,80 °C, respectivamente, comparáveis ao biodiesel utilizando KOH (BIOKOH) como catalisador, no qual sua $T_{máx}$ é de 254,38 °C. Nas curvas TG, a amostra do óleo de girassol apresentou três eventos, com perdas de massa de 67,6% (294,69 – 422,57 °C), 23,96% (422,57 – 456,16 °C), e 5,8% (456,16 – 510,07 °C). A decomposição em múltiplos estágios sugere uma composição típica de triglicerídeos em óleos vegetais. As curvas TG das amostras utilizando o resíduo in natura (PRORNAT) e resíduo calcinado (PRORCAL) não indicaram conversão, mesmo apresentando uma perda de massa de 96,5% e 97,22% com uma massa residual de 0,27% e 2,07%, respectivamente. Estes apresentaram o mesmo perfil da volatilização/degradação do óleo. Nas curvas TG das amostras BIORPA e BIOOC, os resultados foram promissores, pois os perfis de degradação apresentam perdas de massa de 84,99% e 82,06%, respectivamente, em temperaturas mais baixas (125 °C à 254 °C) tendo uma redução de 60,69% da temperatura máxima do BIORPA para o óleo. Esses valores estão próximos ao biodiesel obtido com KOH (BIOKOH), usado como referência, com perda de massa de 92,03% em temperaturas mais baixas. Indicando que o BIORPA obteve uma melhor conversão do óleo. Esses resultados sugerem que o uso do catalisador CaO, independentemente de sua origem, possui um comportamento estável e semelhante ao KOH em relação à reação de transesterificação empregada. Em suma, esse estudo mostrou que o resíduo purificado e tratado termicamente apresentou conversão do óleo de girassol em biodiesel superior em 3% comparada ao óxido de cálcio comercial, mostrando uma alternativa para o destino dos resíduos gerados pela indústria ceramista com maior valorização econômica e destinação ambientalmente atrativa.

Palavras-chave: Cinzas, óxido de cálcio, transesterificação, Reaproveitamento de resíduos, Catálise heterogênea

Referências

- Rodrigues ACC. Clean Eng Technol. 2021 Oct;4:100197.
- Castro K, Araujo A, Batista A, Fernandes V, Pergher S, Gondima A. Quim Nova. 2022.

Agradecimentos

À UERN, CNPQ, LACAM e CSAMA.