cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Avaliação dos catalisadores aluminato de zinco e cobalto para a produção de biodiesel por transesterificação

Leonardo da Silva Marinho[1]; Alex Oliveira Amaral[1]; Gisel Chenard Diaz[2]; Yordanka Reyez Cruz[2]; Neyda de la Caridad Om Tapanes[1]; Roberta Gaidzinski[1]
1.Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
2. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Introdução

Catalisadores heterogêneos destacam-se pela facilidade de separação, reutilização e menor geração de resíduos. Óxidos metálicos com estrutura de espinélio possuem elevada estabilidade estrutural e sítios ácido-básicos superficiais, favorecendo ativação de reagentes em reações de transesterificação.

Objetivos

Avaliar a utilização dos catalisadores heterogêneos aluminatos de zinco e de cobalto para a síntese de biodiesel de soja e dendê.
Caracterizar as amostras dos catalisadores e de biodiesel produzidas de acordo com as normas da ANP.

Metodologia

Síntese dos catalisadores: Método da combustão em solução.
Planejamento de experimentos do tipo fatorial completo para a síntese do biodiesel.
Caracterização dos catalisadores e amostras de biodiesel produzidas (normas ANP).
Tratamento estatístico dos resultados.

Tabela 1. Fatores e os nível do planejamento de experimentos

Fatores		Níveis		
		-1	0	1
Tipo de Óleo	O	dendê	-	soja
Razão molar álcool/óleo	RM	6:1	9:1	12:1
Quantidade de Catalisador (%)	QC	1,0	-	2,0
Tipo de catalisador	C	Aluminato de Zinco	-	Aluminato de Cobalto

Resultados e Discussão

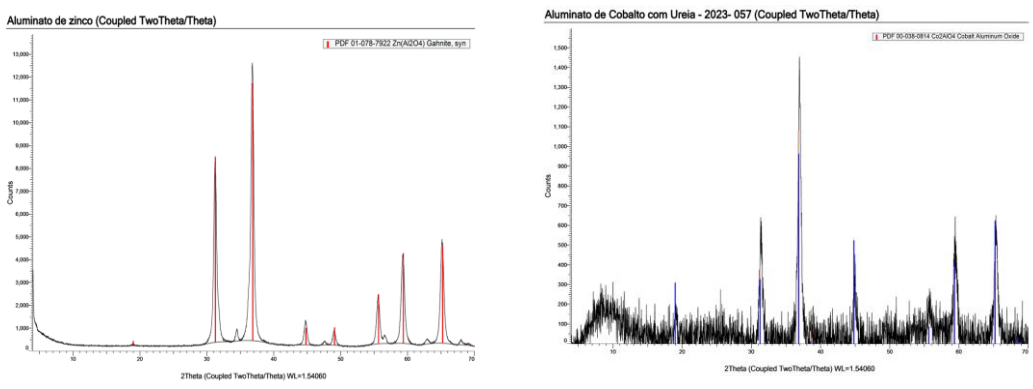


Figura 1. Difração de Raios X aluimnato de zinco (Esquerda) e de cobalto (Direita)

Tabela 2. Matriz de experimentos considerando variáveis codificadas.

Exp.	Fatores				Variável de resposta
	O	RM	QC	C	E
1	-1	-1	-1	-1	81,57
2	-1	-1	1	-1	83,65
3	-1	0	-1	-1	80,48
4	-1	0	1	-1	85,78
5	-1	1	-1	-1	79,54
6	-1	1	1	-1	76,58
7	-1	-1	-1	1	75,765
8	-1	-1	1	1	76,42
9	-1	0	-1	1	79,62
10	-1	0	1	1	80,7
11	-1	1	-1	1	**94,69**
12	-1	1	1	1	**95,86**
13	1	0	-1	-1	**96,51**
14	1	0	1	-1	**96,89**
15	1	1	-1	-1	**97,02**
16	1	1	1	-1	**97,14**
17	1	0	-1	1	**96,77**
18	1	0	1	1	**96,91**
19	1	1	-1	1	**97,94**
20	1	1	1	1	**97,86**

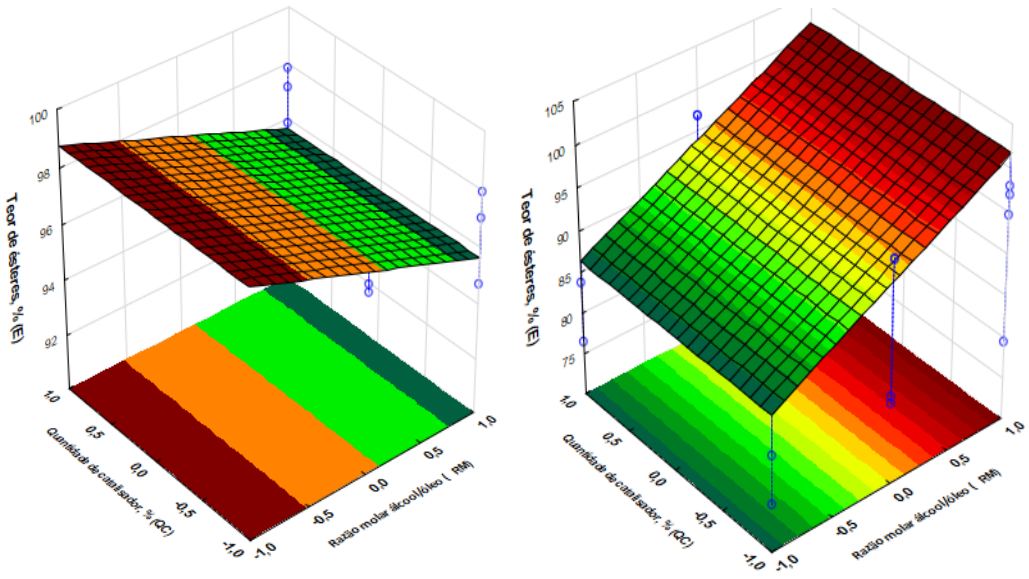


Figura 2. Superfície de resposta da variável Teor de ésteres (E) vs QC e RM. Óleo de Soja e catalisador de Aluminato de Zinco (Esquerda) e de cobalto (Direita)

Conclusões

Formação de biodiesel de **soja** em todas as condições testadas com ambos catalisadores.
Caracterização das amostras de biodiesel de soja sintetizadas de acordo com ANP.
Tratamento estatístico revelou forte influência do tipo de óleo. Resultados com aluminato de cobalto apresentaram superfície de resposta mais pronunciada nas condições avaliadas.

Referências e Agradecimentos

Cardoso, T.S. *et. al*. A review of the use of heterogeneous catalysts for the production of biodiesel. Brazilian Applied Science Review, v. 4, n. 1, p. 240-276, 2020.
Jain, S.R.; Adiga, K.C.; Verneker, V.R.P. A new approach to thermochemical calculations of condensed fuel-oxidizer mixtures. Combustion and Flame v.40, p.71-79, 1981.
Montgomery, D.C. Design and Analysis of Experiments. John Willey & Sons, 688p., New York, 2020.

Agradecimento a FAPERJ pela realização do estudo.