Gestão:

Reunião de Acompanhamento e Avaliação - RAA 2026

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAISMESOPOROSOS PARA APLICAÇÃO NO PROCESSO HEFA

prh anp 37/UFRN

Lima e Silva, I. F. [1]; Morais Araújo, A. M. [2]; .[1]Bolsista do PRH 37.1/UFRN, curso de Química do Petróleo, Natal – RN. E-mail: aruzza.araujo@ufrn.br[2] Docente do curso de Química da Universidade Federal do Rio grande do Norte, Natal – RN. icaro.lima.707@ufrn.edu.br

INTRODUÇÃO

SETOR DE TRANSPORTES

Setor de transportes responde por 14% das emissões globais de GEE; biocombustíveis drop-in substituem o fóssil sem alterar a infraestrutura.

SETOR DE TRANSPORTES

A rota HEFA (hidroprocessamento de ésteres e ácidos graxos) tem TRL 9 e é normatizada pela ASTM D7566 e Res. ANP nº 778/2019

CATALIZADOR MESOPOROSO

O óleo de fritura residual (WCO) é carga de 2ª geração, de baixo custo e sem competição com alimentos

SETOR DE TRANSPORTES

NiO e MoO3 são mais baratos que Pt e Pd; suportes mesoporosos (γ-Al_2O_3 e Al-MCM-41) dispersam a fase ativa e fornecem acidez para o craqueamento.

Objetivo: Sintetizar e caracterizar catalisadores de NiO e MoO_3 suportados em γ-Al_2O_3 e Al-MCM-41 e avaliar o desempenho no hidroprocessamento do WCO (rota HEFA), quanto ao grau de desoxigenação e à distribuição dos hidrocarbonetos.

7 ENERGIA ACESSÍVEL E LIMPA

9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA

12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS

13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA

METODOLOGIA

PRÉ-TRATAMENTO DO WCO

Filtração e secagem do óleo de fritura residual para reduzir impurezas que desativam a fase metálica e entopem os poros.

SÍNTESE DO AL-MCM-41

Razão Si/Al = 50 a 135 °C por 48 h (pH 10 nas primeiras 24 h); Neutralizado e seco; Calcinação a 550 °C para remover o CTMABr.

IMPREGNAÇÃO ÚMIDA INCIPIENTE

Trióxido de molibdênio (MoO_3) e óxido de Níquel (NiO), com calcinação em rampas (150, 250 e 550 °C).

REAÇÃO HEFA

Reator batelada (Amar A1425): 70 g de WCO e 10 % m/m de catalisador; purga com N2 (10 bar, 30 min); 50 bar de H2 , 320 °C por 4 h.

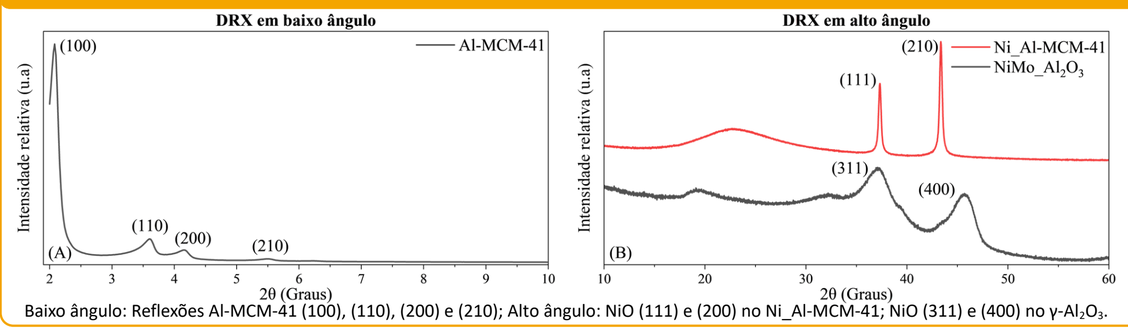
CARACTERIZAÇÃO

Catalisadores: DRX (baixo e alto ângulo), TGA e FTIR. Produtos: FTIR e CG-MS (coluna DB-5MS; derivatização com MSTFA

Al_2O_3	Al-MCM-41	Ni_Al-MCM-41	Al_2O_3	50/50
Sem metal impregnado	Sem metal impregnado	12 % de óxido de níquel	10 % NiO e 2 % MoO_3	$NiMo_Al_2O_3$ 50 % e Ni_Al-MCM-41 50 %

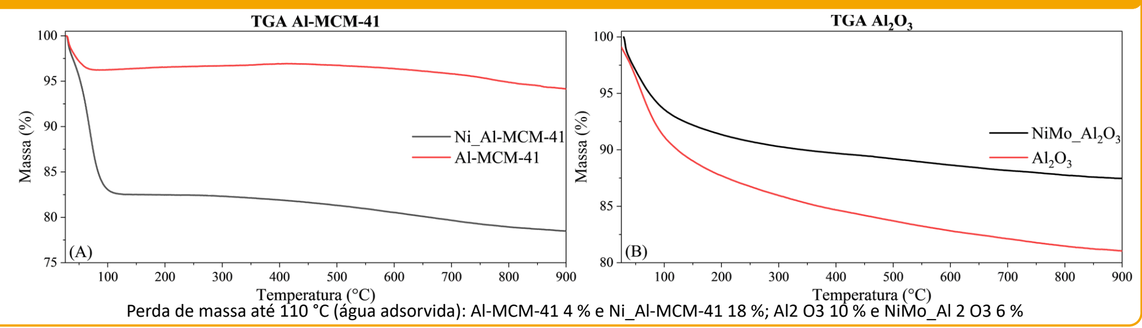
RESULTADOS E DISCUSSÃO

DIFRAÇÃO DE RAIOS X (DRX)



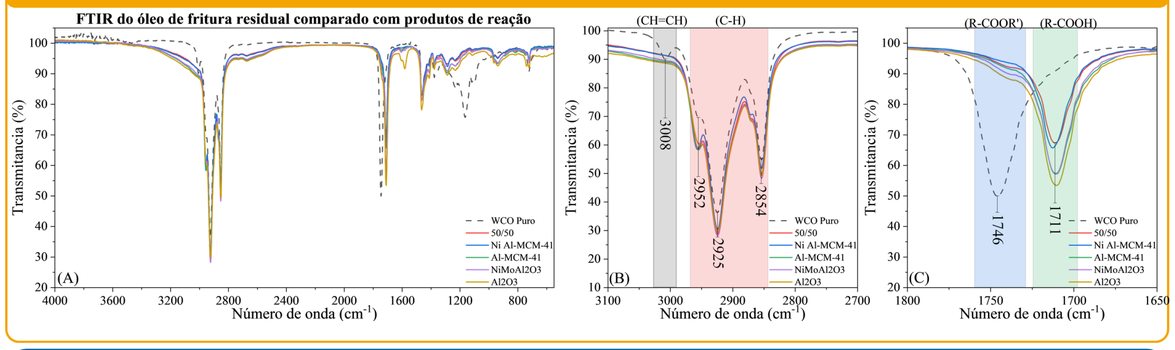
Baixo ângulo: Reflexões Al-MCM-41 (100), (110), (200) e (210); Alto ângulo: NiO (111) e (200) no Ni_Al-MCM-41; NiO (311) e (400) no γ-Al_2O_3.

TERMOGRAVIMETRIA (TGA)

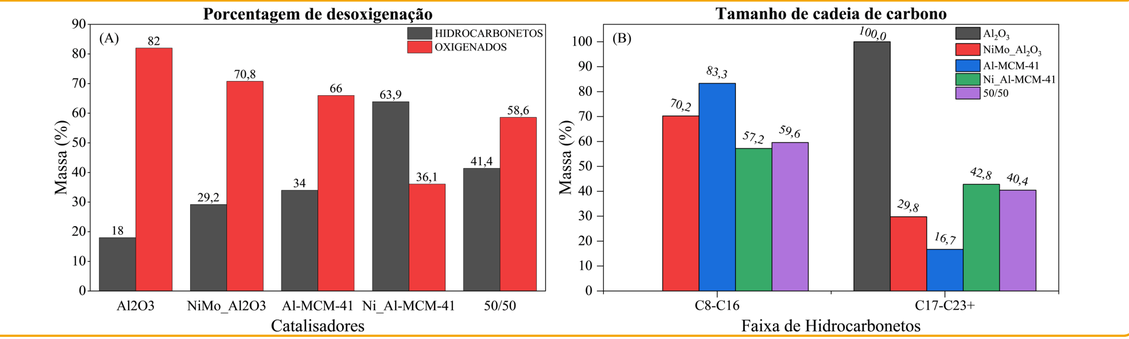


Perda de massa até 110 °C (água adsorvida): Al-MCM-41 4 % e Ni_Al-MCM-41 18 %; Al2 O3 10 % e NiMo_Al 2 O3 6 %

ESPECTRO DE INFRAVERMELHO (FTIR)



DESOXIGENAÇÃO E FAIXAS DE CADEIA



CONCLUSÃO

63,9 %
De hidrocarbonetos líquido com Ni_Al-MCM-41 (maior desoxigenação)

Al-MCM-41
O Suporte foi sintetizado e impregnado com sucesso

57,2%
Dos hidrocarbonetos na faixa de bioquerosene de aviação(C_8-C_{16})

36,1 %
De compostos oxigenados remanescentes com Ni_Al-MCM-41

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao apoio financeiro do Programa de Formação de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - PRH-ANP, gerido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil. Processo 2025/18990-4. Ao Laboratório LABPROBIO/NUPPRAR da UFRN.

FAPESP FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO

UFRN UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

prh anp 37/UFRN

anp

NUPPRAR Núcleo de Pesquisa Djalma Ribeiro da Silva NUPPRAR

LABPROBIO Laboratório de Análises Ambientais Processamento Primário e Biocombustíveis