

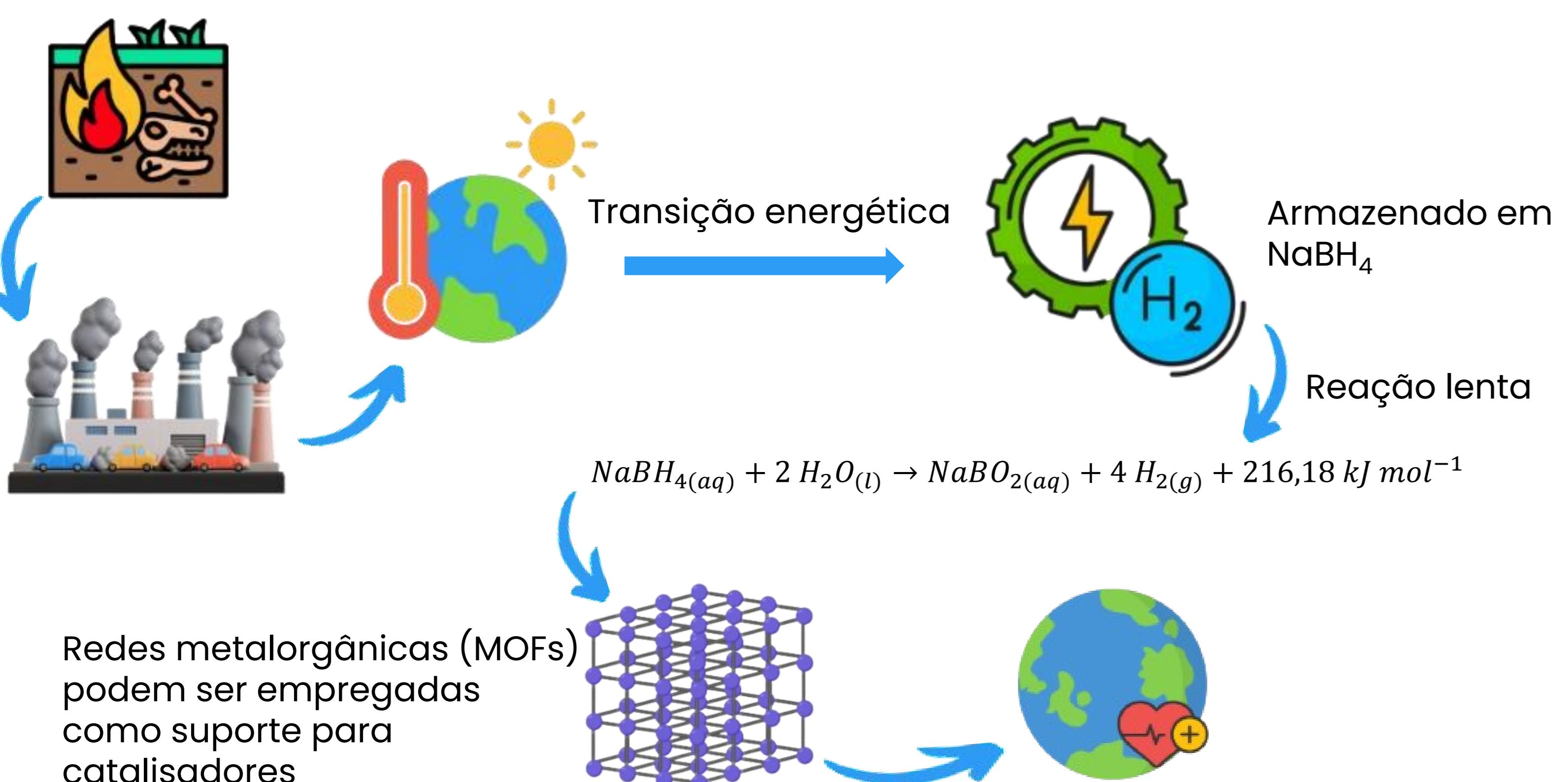
DESENVOLVIMENTO DE UMA HETEROESTRUTURA MOF-on-MOF COMO SUPORTE PARA CATALISADOR PARA A EVOLUÇÃO DE HIDROGÊNIO VERDE A PARTIR DE HIDRETO METÁLICO

Wesley C. P. Aquino*; Jemmyson R. de Jesus; Renata P. L. Moreira; Tatianny de A. Andrade

ODS 7: Energia Acessível e Limpa

Pesquisa

Introdução



Objetivos

- Sintetizar e caracterizar uma heteroestrutura de redes metalorgânicas (MOFs) de zircônio (Zr) e cobalto (Co);
- Avaliar o material sintetizado como suporte para catalisador para a evolução de hidrogênio verde a partir de borohidreto de sódio (NaBH_4);

Material e Métodos ou Metodologia

Síntese da heteroestrutura por método solvotérmico

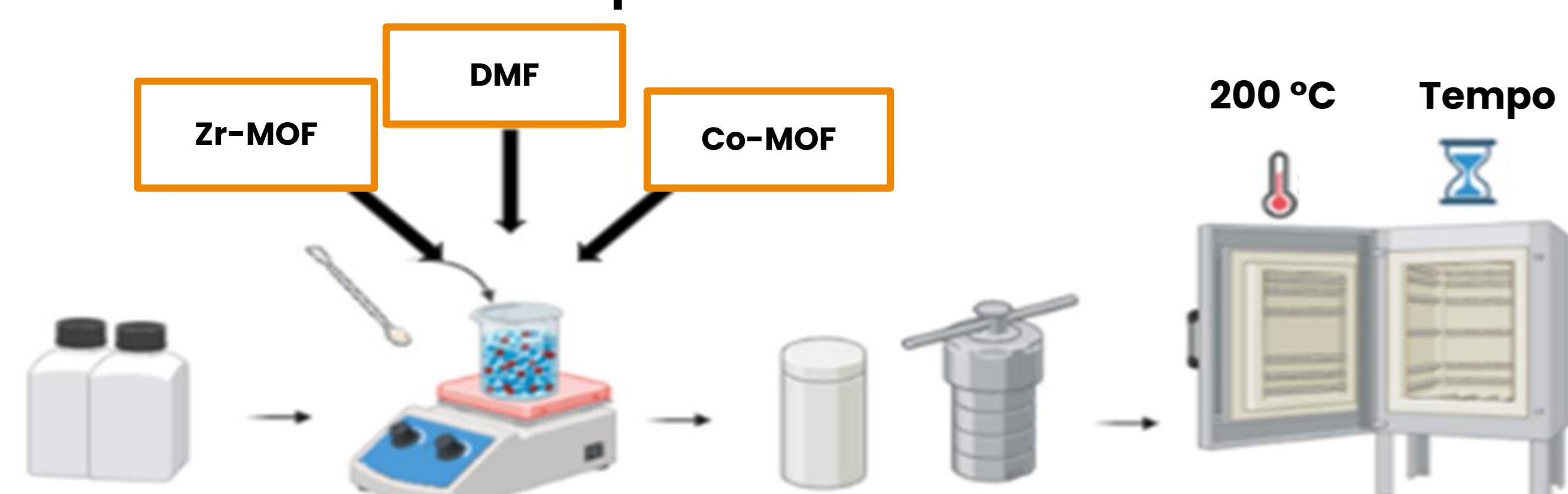


Figura 1: Esquema resumido da síntese da Zr-MOF@Co-MOF por método solvotérmico.

Síntese das nanopartículas de rutênio (Ru) ancoradas na MOF-on-MOF

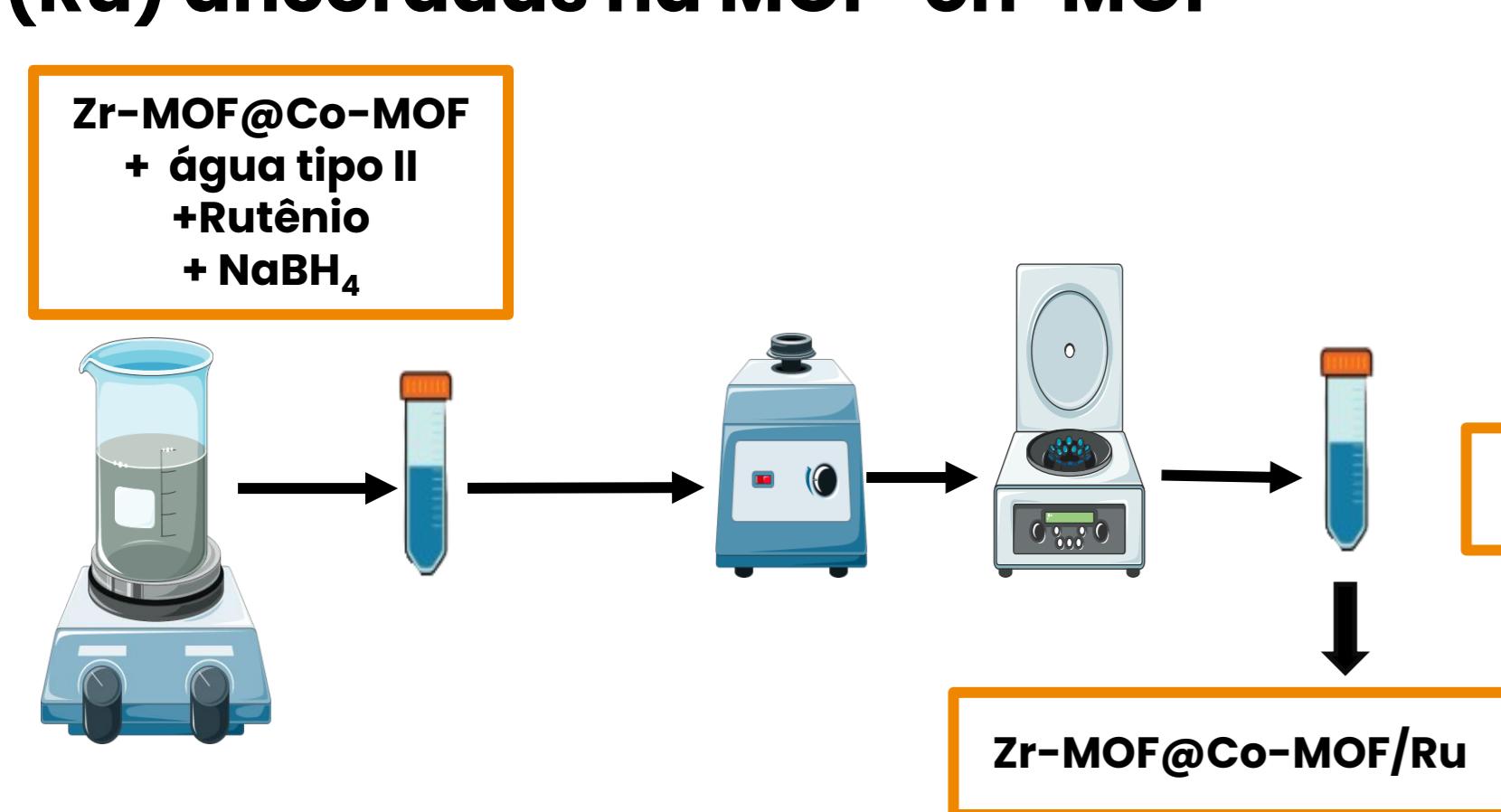


Figura 2: Esquema de síntese das nanopartículas de rutênio (NPs-Ru) ancoradas em Zr-MOF@Co-MOF.

Evolução de Hidrogênio

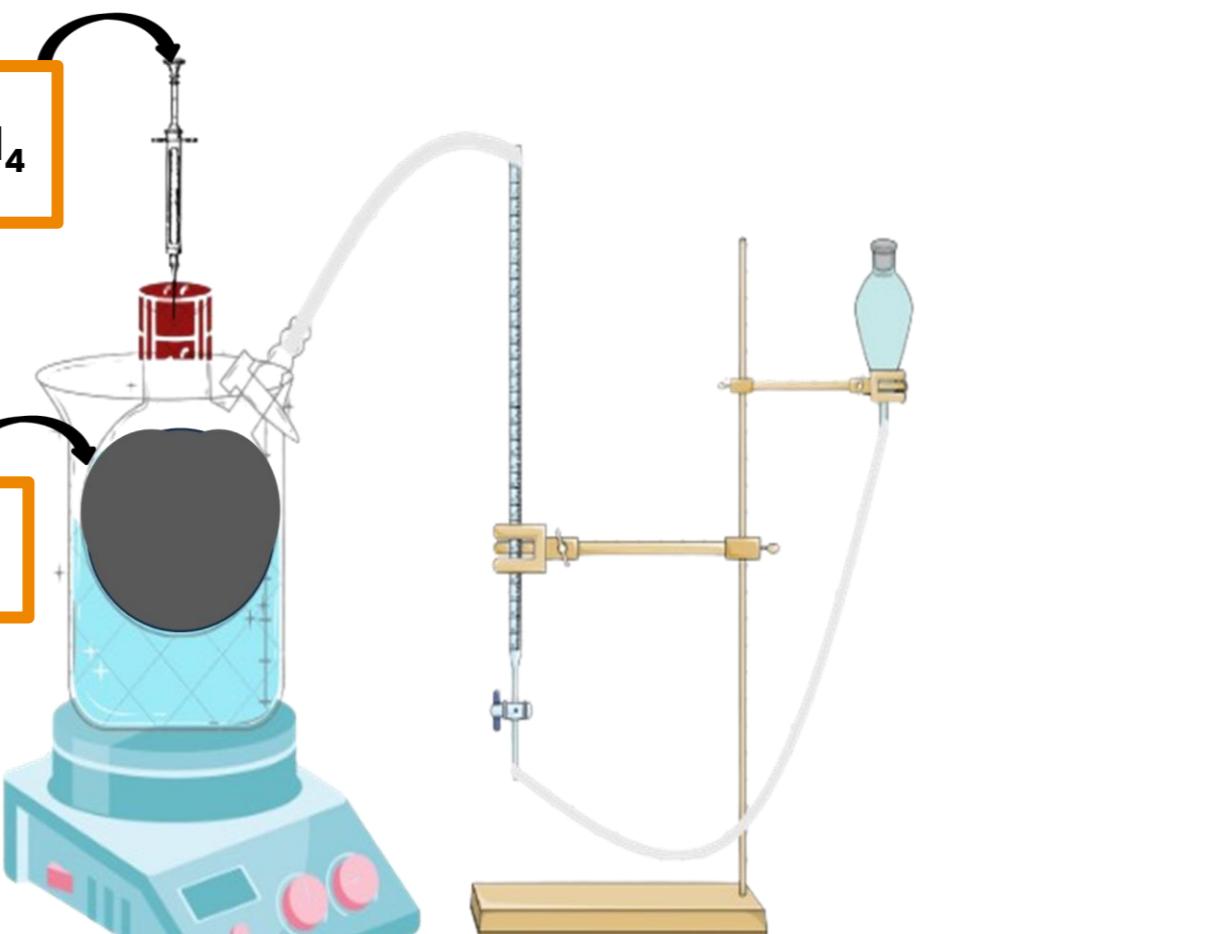


Figura 3: Sistema de evolução de H_2 a partir de NaBH_4 .

Apoio Financeiro

Resultados e Discussão

MEV

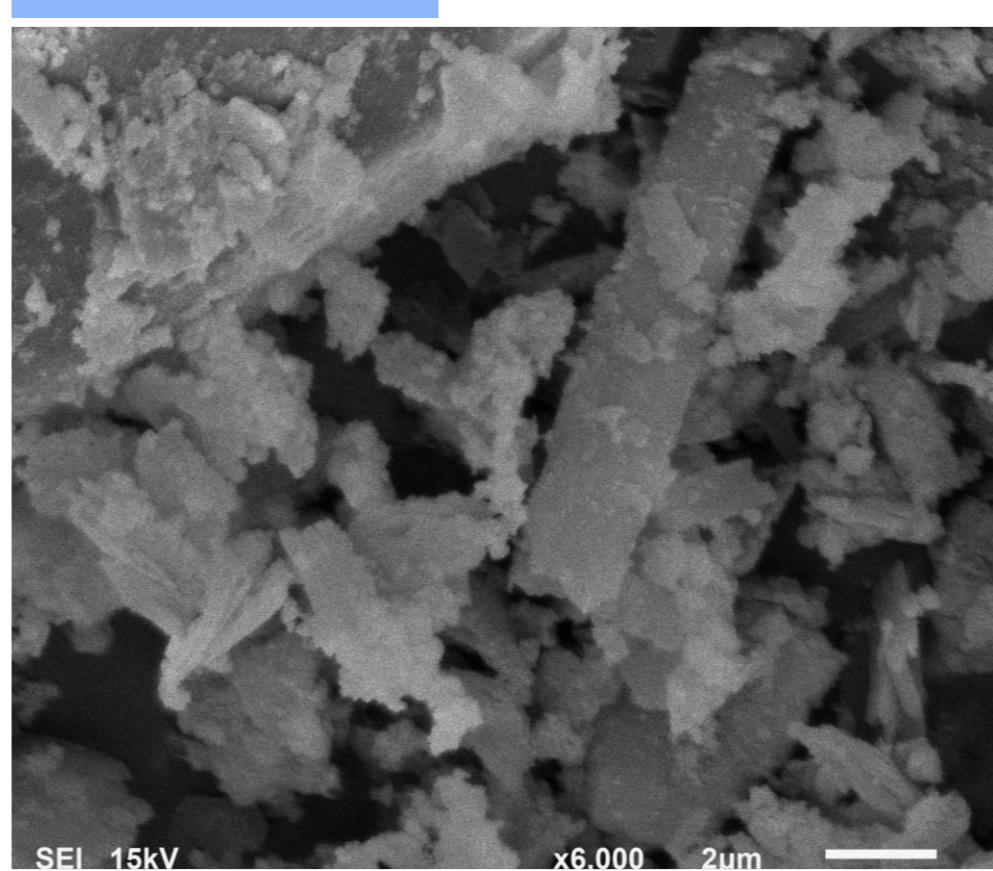


Figura 4: Análise da morfologia da Zr-MOF@Co-MOF é mostrada na micrografia.

FTIR

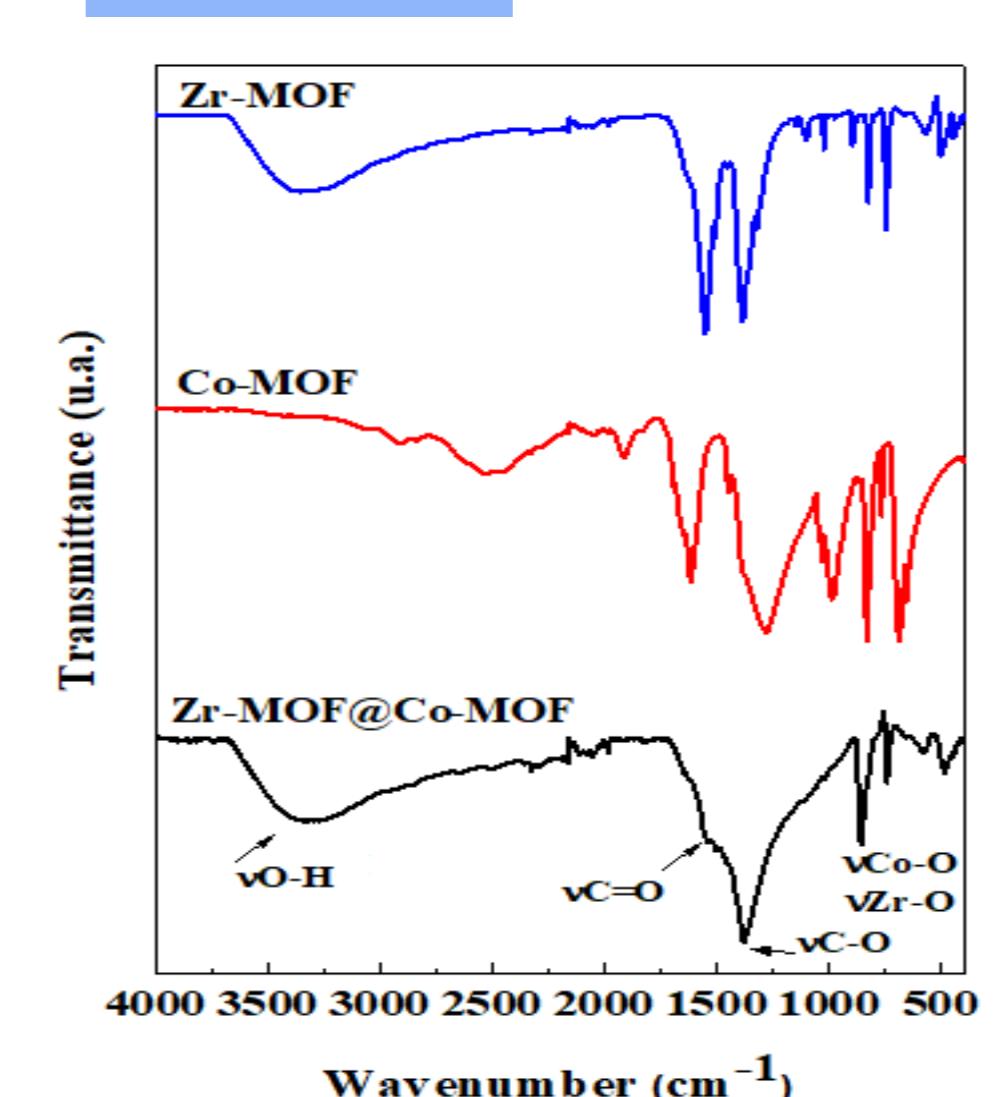


Figura 5: Espectros da MOF-on-MOF e das MOFs precursoras.

MET

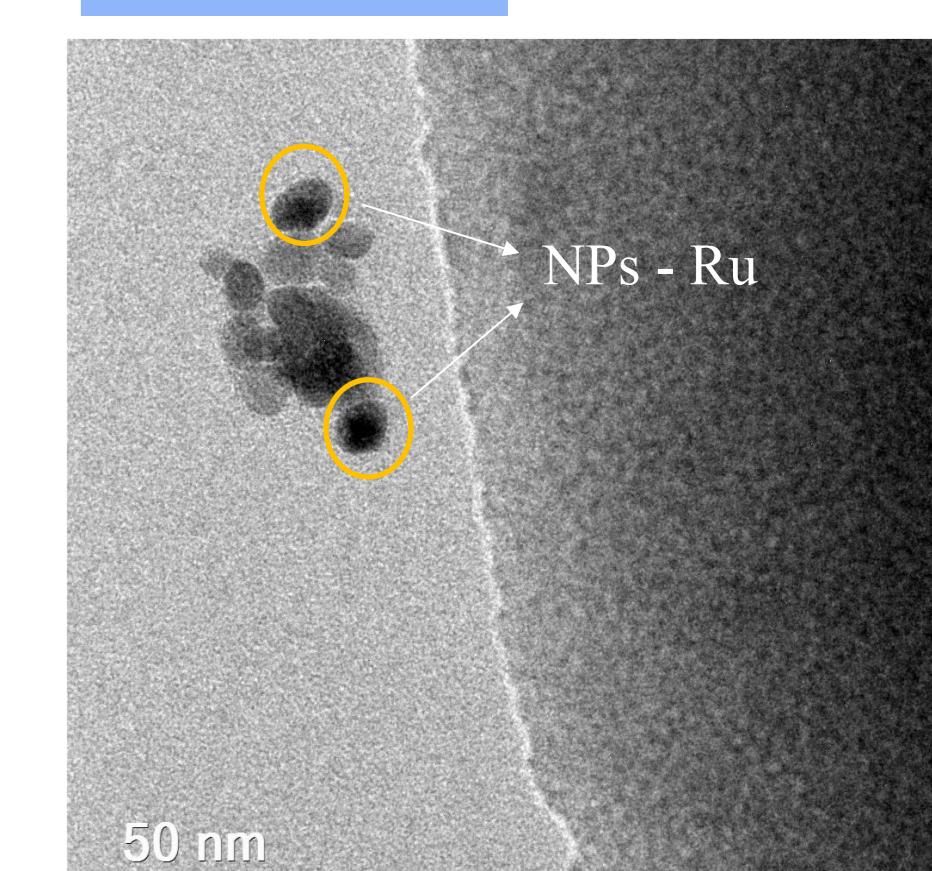


Figura 6: Análise da morfologia Zr-MOF@Co-MOF/Ru é mostrada na micrografia

Análise Multivariada

Tabela 1: Condições avaliadas no Planejamento Fatorial 2^3 com design composto central (DCC).

Variáveis	Temperatura (K)	Dosagem de catalisador (mmol %)	Concentração de NaOH (mol L ⁻¹)
Níveis	298,15	308,15	318,15

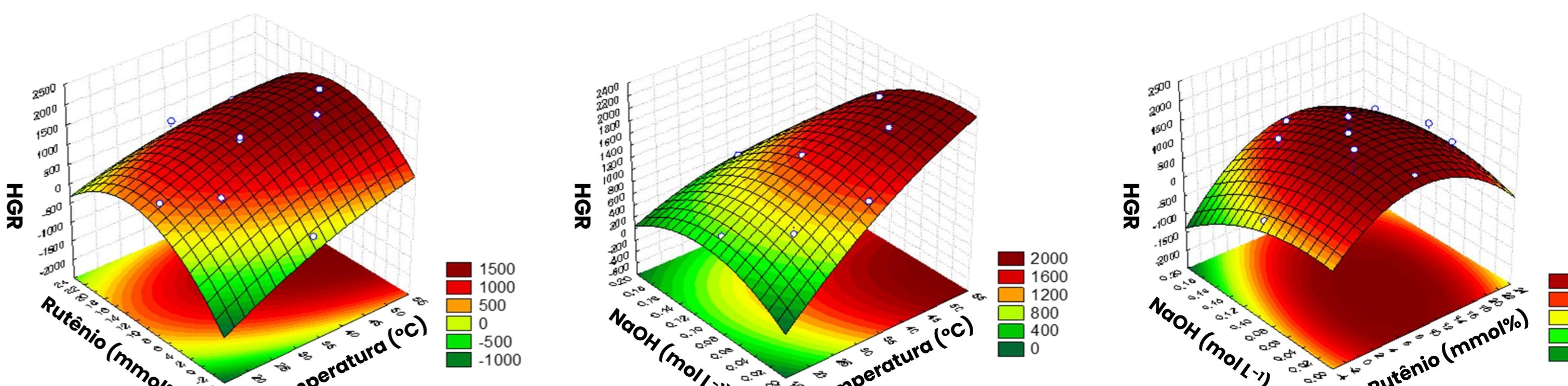


Figura 7: Gráficos de superfícies de resposta tridimensionais (3D) obtidos da otimização. Condições ótimas: 323,15 K, 10mmol% de Ru e 0,01 mol L⁻¹ de NaOH.

Estudo Cinético

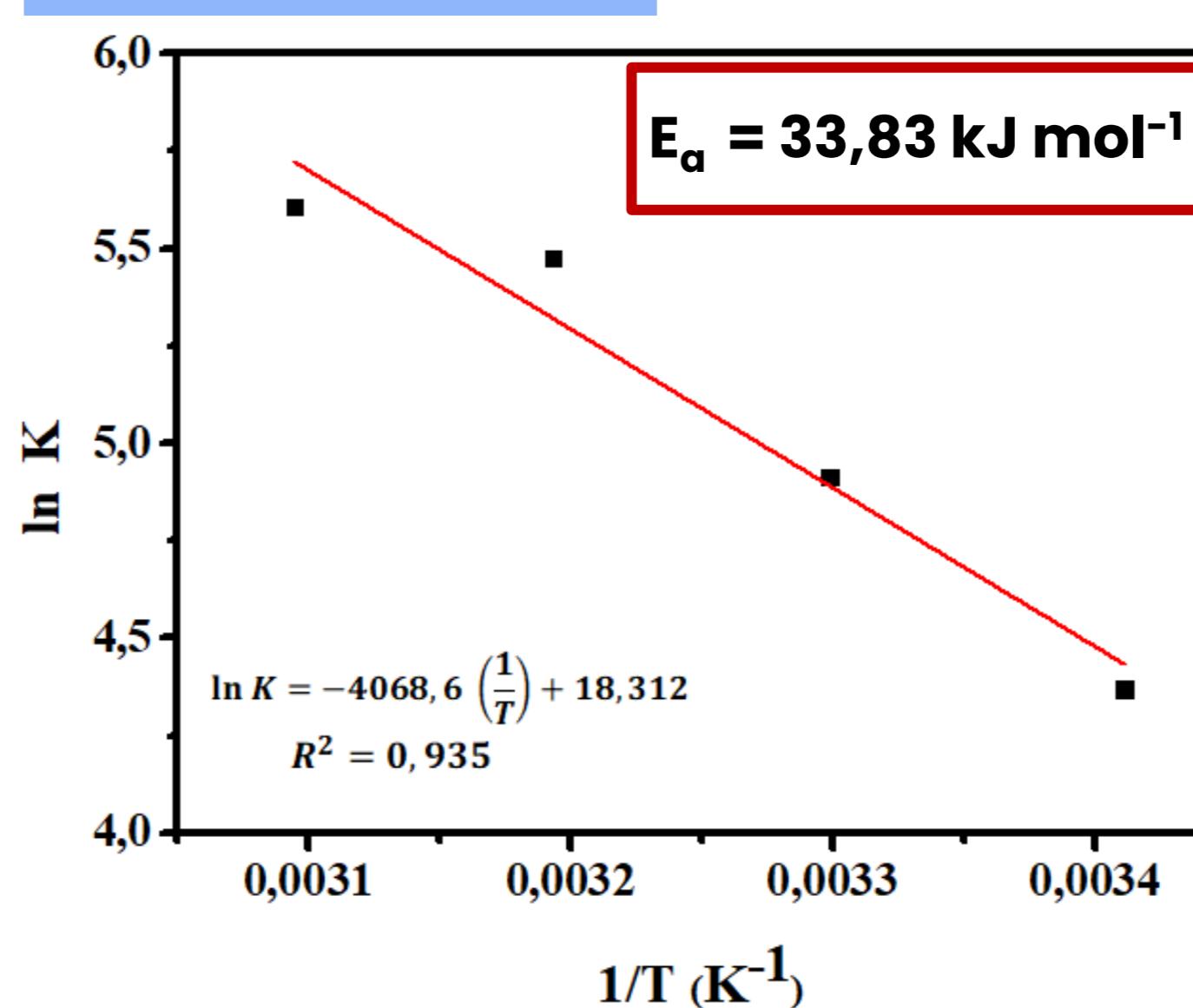


Figura 8: Estudo cinético das constantes cinéticas e cálculo de Energia de Ativação (E_a).

Reusabilidade

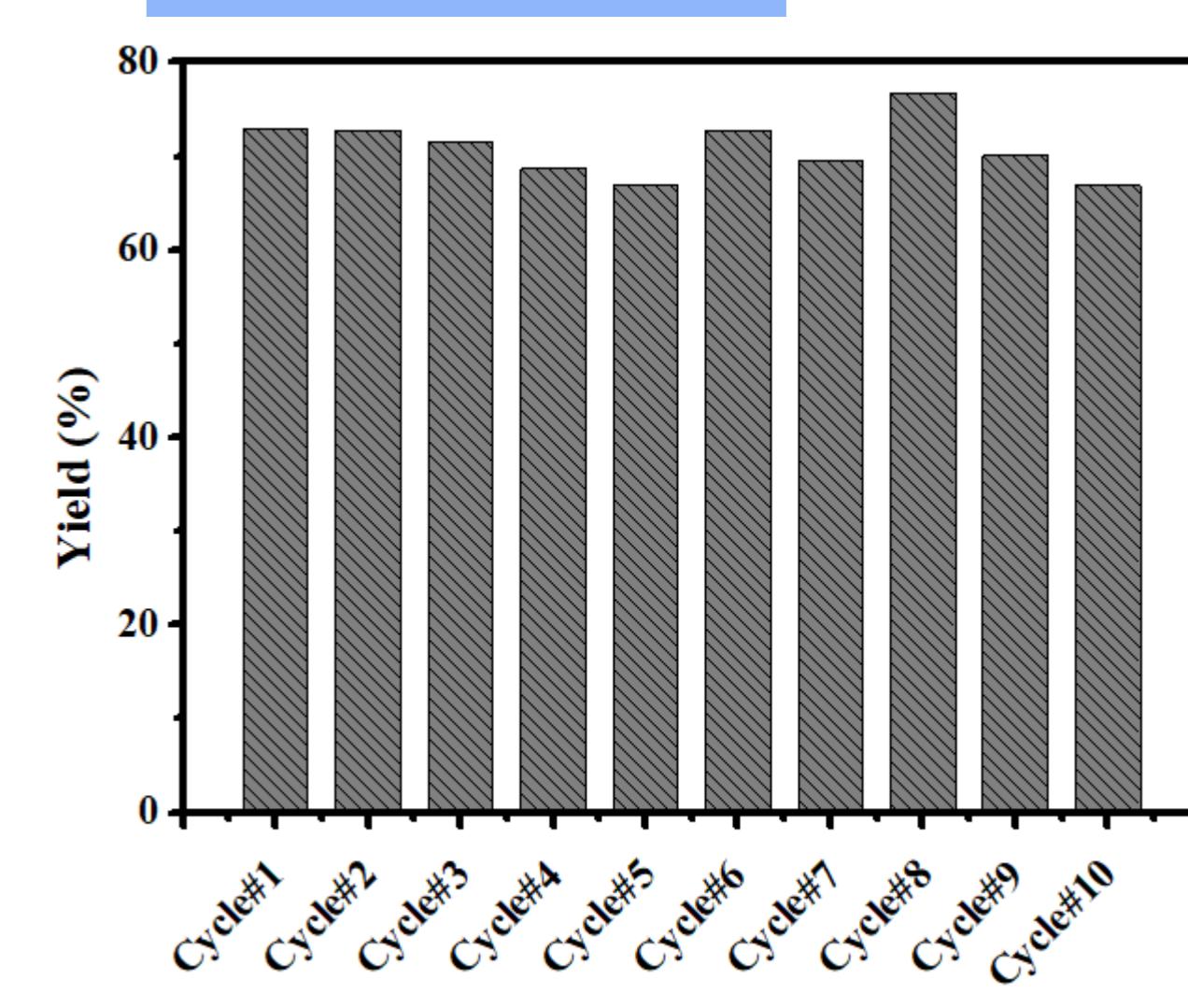


Figura 9: Avaliação do desempenho do catalisador na produção de H_2 ao longo de 10 ciclos.

Conclusões

- A heteroestrutura Zr-MOF@Co-MOF sintetizada teve o sucesso evidenciado pelas caracterizações;
- A Taxa de Geração de Hidrogênio (HGR) obtida nas condições otimizadas (10 mmol % de Ru; 323,15 K e 0,01 mol L⁻¹ de NaOH) foi de $23681 \text{ mL g}^{-1} \text{ min}^{-1}$ empregando Zr-MOF@Co-MOF, mostrando seu potencial para a evolução de hidrogênio a partir de NaBH_4 .

Referências

- Khan, M. et al. Science of The Total Environment, 965 (2025) 178629.
Junior, I.M. et al. International Journal of Hydrogen Energy, 1323 (2024) 11362.