

Otimização Multivariada da Evolução de Hidrogênio Catalisada por Nanopartículas de Paládio em Biocarvão do Pseudocaule da Bananeira Utilizando Borano de Amônia

Ana Clara Martins, Antonio M. Netto, José Pedro R. Ferreira, Moisés S. L. Faria, Alisson Carraro Borges,

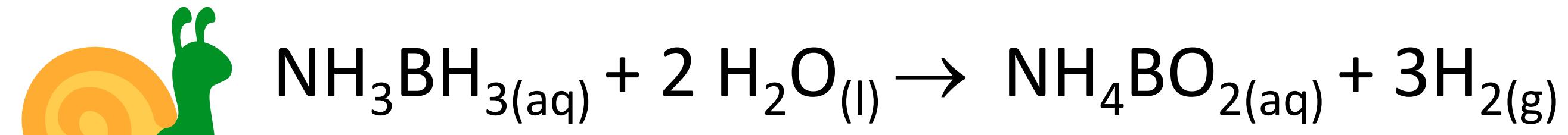
Renata P. L. Moreira

ODS7

Dimensões Ambientais

Introdução

- ⌚ Gases de efeito estufa
- ⌚ Mudanças climáticas
- ⌚ Combustível do futuro
- ⌚ Baixa densidade e ponto de ebulição, além de ser explosivo
- ⌚ Armazenamento químico de hidrogênio



Catalisadores: Pd-NPs

Objetivos

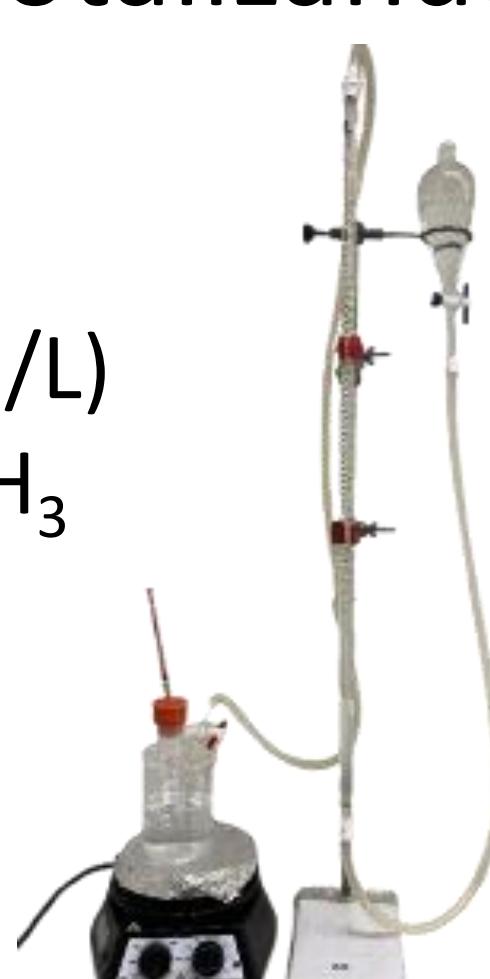
Sintetizar nanopartículas de paládio (Pd-NPs) suportadas em biocarvão (BC) obtido do pseudocaule da bananeira, a fim de desenvolver um material derivado de resíduo, bem como otimizar a evolução de hidrogênio empregando a Metodologia de Superfície de Resposta (MRS) com Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR).

Material e Métodos ou Metodologia

A otimização foi realizada utilizando o delineamento central composto rotacional (DCCR). Os fatores avaliados foram: (i) a dose do suporte (10–15 mg) e (ii) a dose de nanopartículas (2–4 mmol%), totalizando 11 experimentos.

Condição ótima
15,15 mg BC
3,19 mol % Pd-NPs

0,586 (mol/L)
de NH_3BH_3
25°C



Apoio Financeiro

Resultados e/ou Ações Desenvolvidas

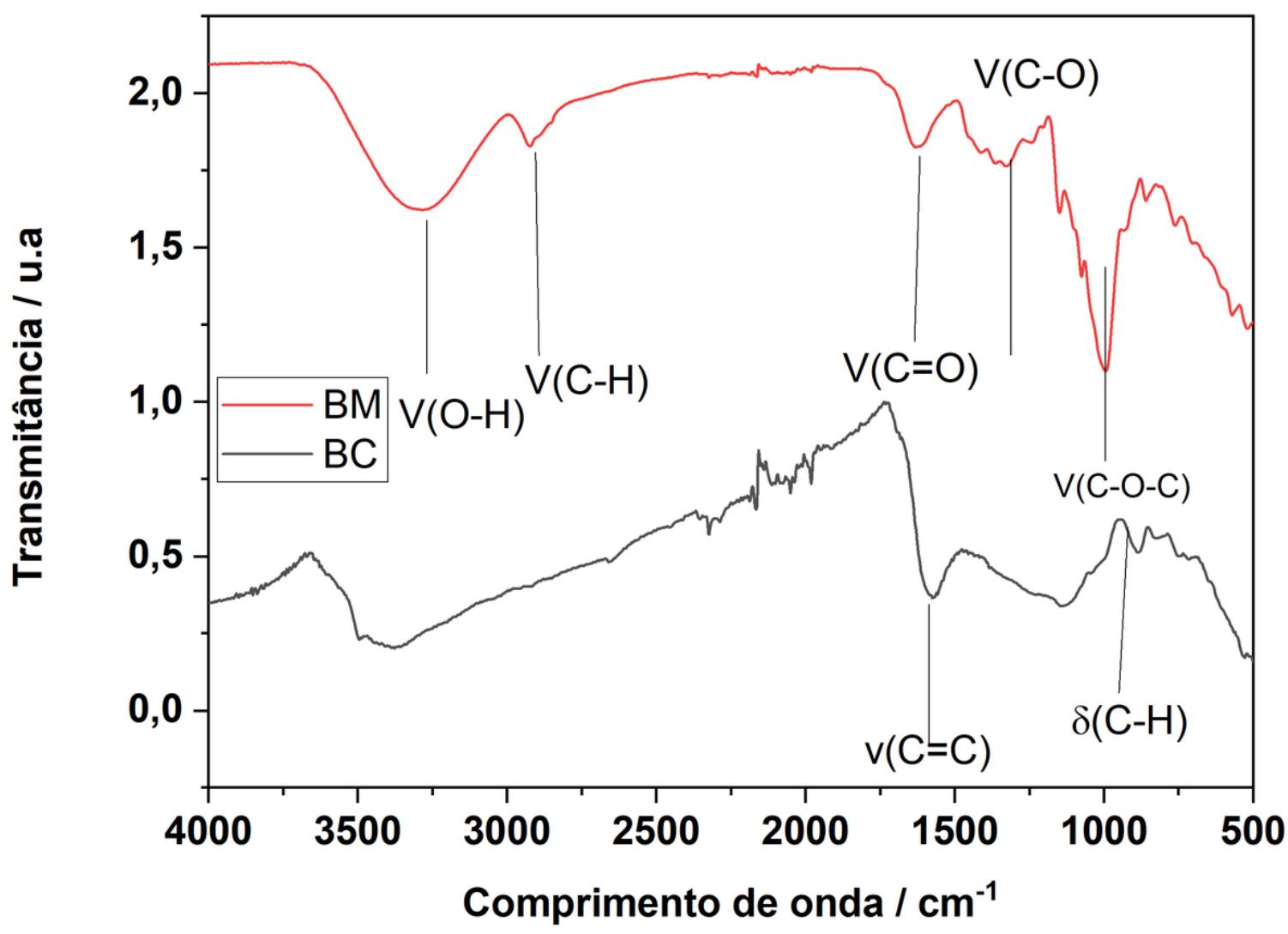


Fig. 1. FTIR da biomassa e do BC

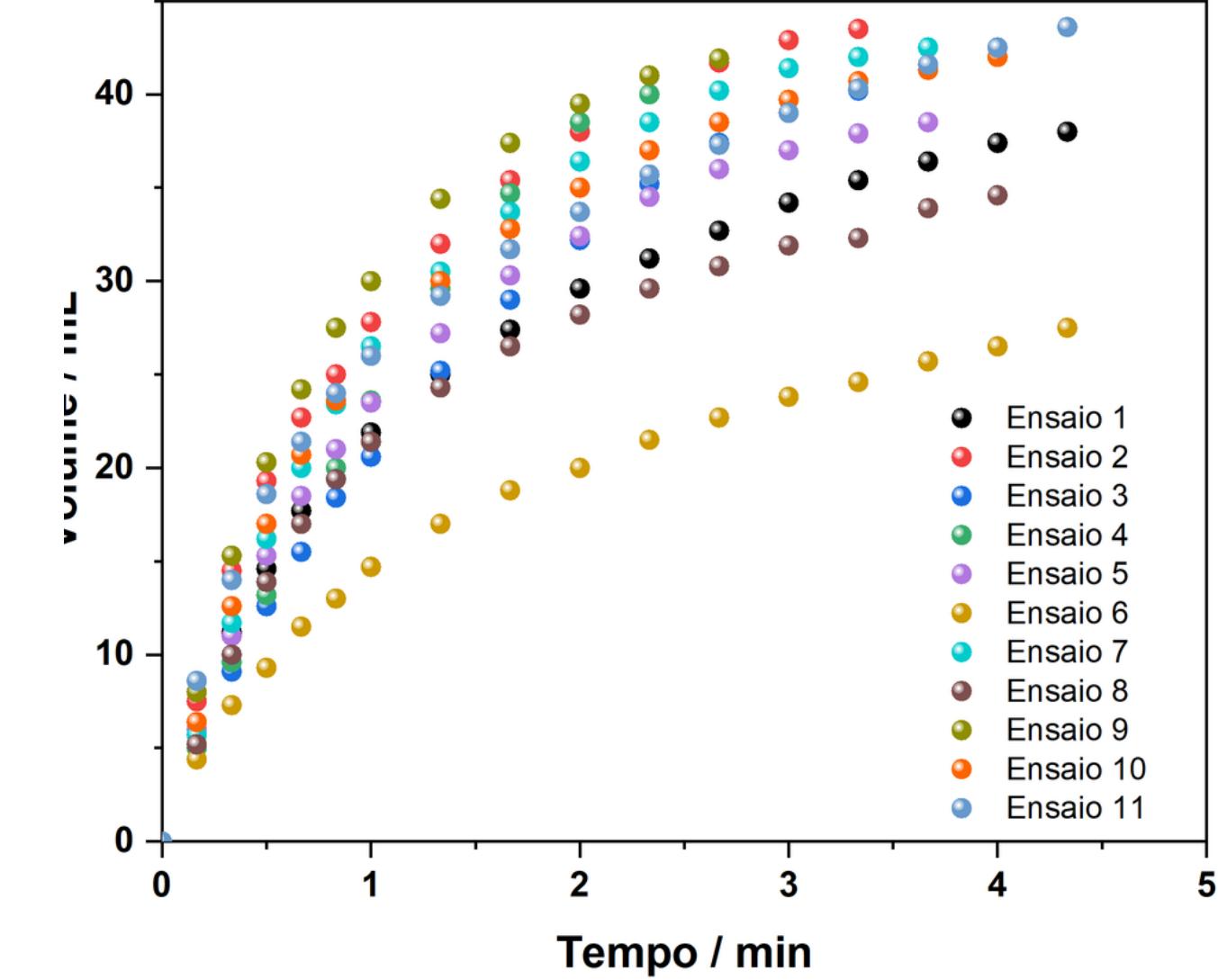


Fig. 2. H_2 a partir do NH_3BH_3 para os ensaios definidos no DCCR.

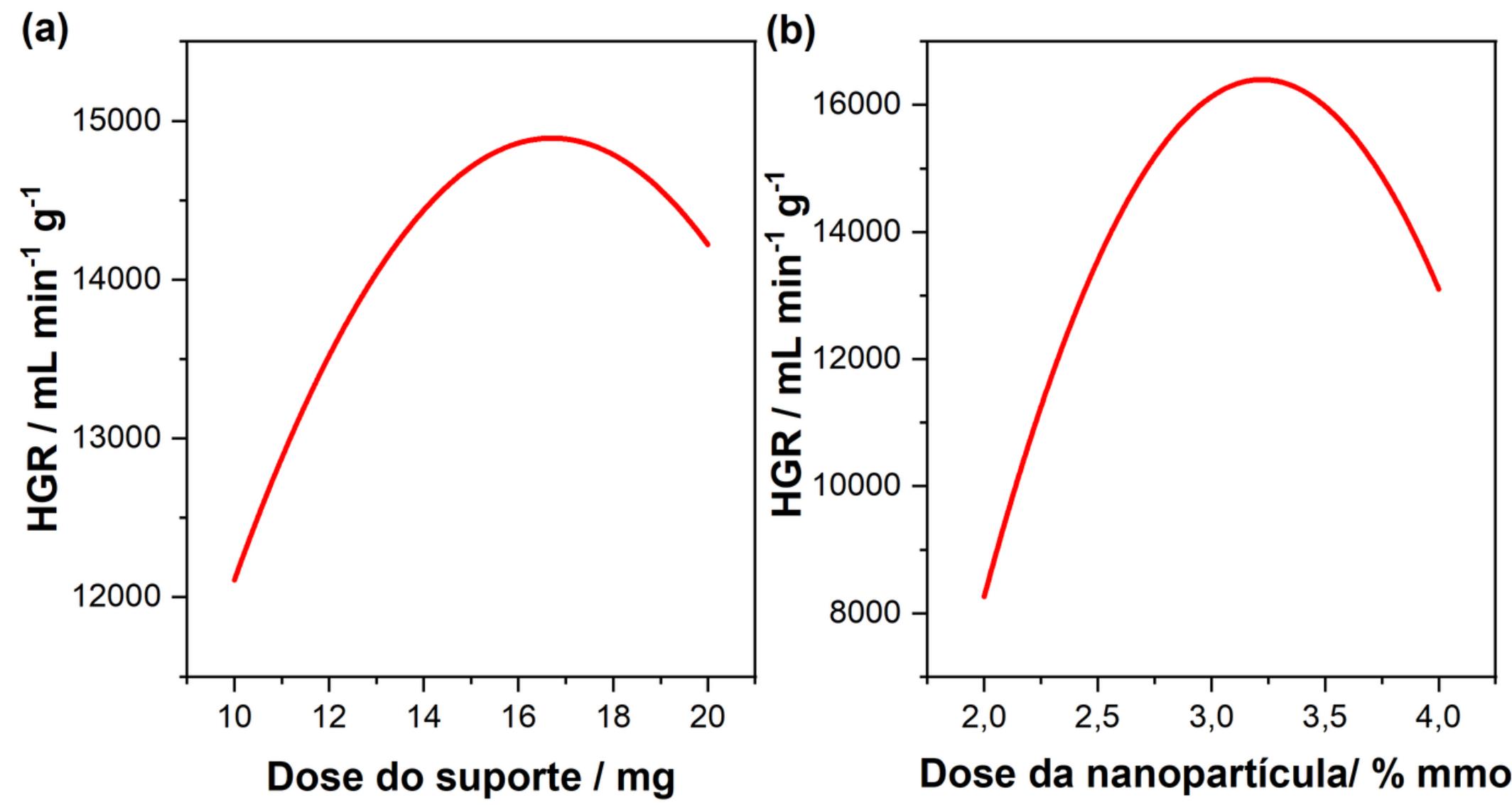


Fig. 3. Gráficos de efeito (a) dose de suporte e (b) dose de NPs em relação à taxa de geração de H_2 (HGR).

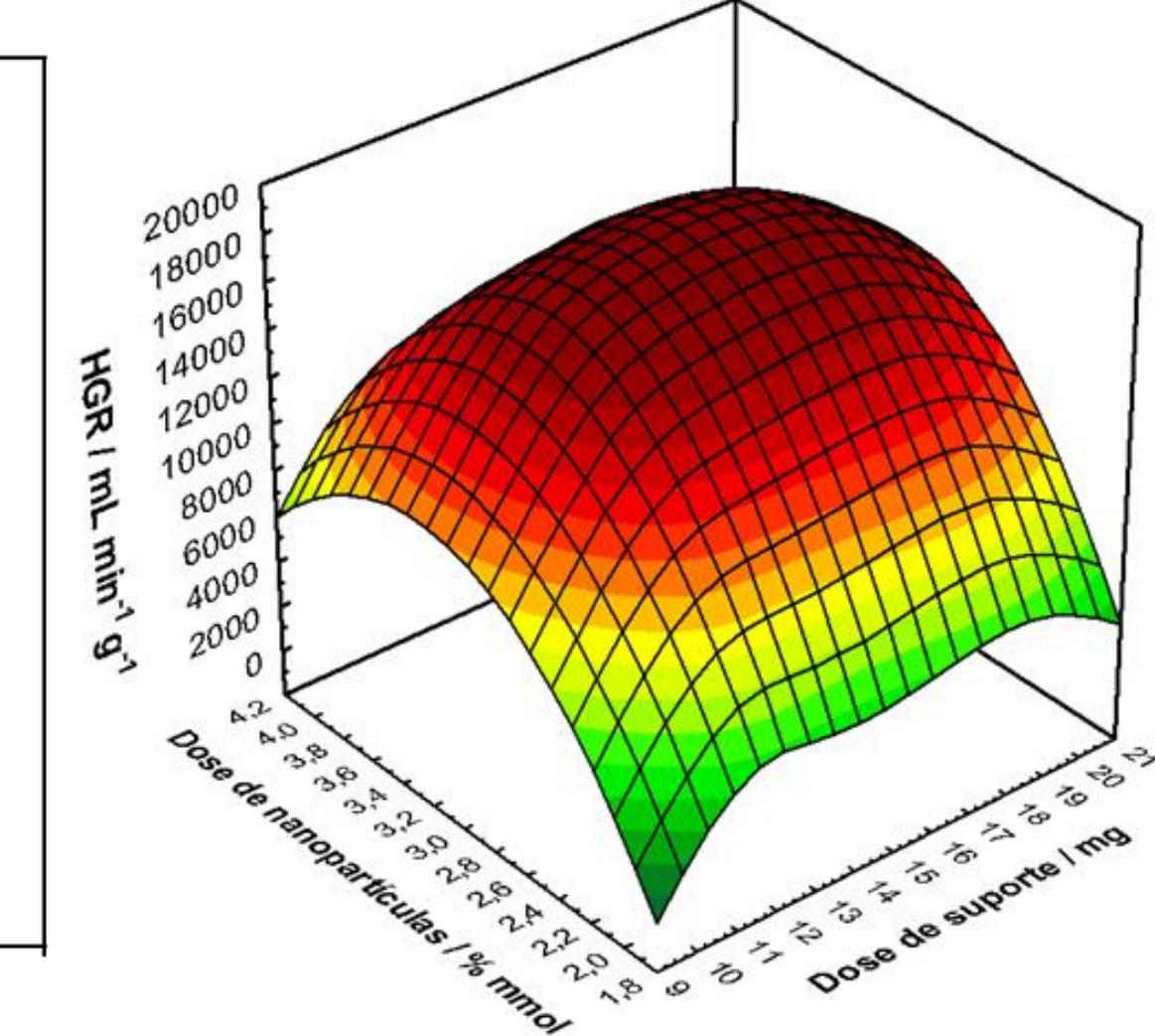


Fig. 4. Superfície de resposta relacionando ao DCCR

Conclusões

O desenvolvimento de um catalisador de NPs-Pd decoradas em BC apresentou excelentes resultados na produção de gás hidrogênio, alcançando um HGR de $18.822 \text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$. Além disso, o uso do planejamento composto central rotacional (DCCR) resultou em um erro relativo de apenas 4,28%, indicando que os parâmetros reacionais obtidos pela análise de variância (ANOVA) foram satisfatórios. Esse resultado comprovou a eficiência do método e reduziu o número de ensaios necessários.

Bibliografia

DE SOUZA, N. C. S. et al. Eco-Friendly Photodegradation of Direct Red 80 Dye Mediated by Biochar Decorated with Cobalt Ferrite. International Journal of Environmental Science and Technology, v. 22, n. 6, p. 4263–4280, mar. 2025.

PEREIRA LOPES, Renata; ASTRUC, Didier. Biochar as a support for nanocatalysts and other reagents: Recent advances and applications. Coordination Chemistry Reviews, v. 426, p. 213585, jan. 2021a.