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

Desempenho Eletrocatalítico de Revestimentos Ni-Mo Eletrodepositados sobre Cobre para Produção de Hidrogênio por Eletrólise

Caio Laert Vicente da Silva[1]; André Ferreira Silveira[1]; Thiago Querino da Rocha[2]; José Wiron Procópio[3]; Julio Alves de Neto[3]; Josiane Dantas Costa[1]; Ana Regina Nascimento Campos[2]; Renato Alexandre Costa de Santana[1]

1. Universidade Federal de Campina Grande, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Campina Grande - PB, Brasil;
2. Universidade Federal de Campina Grande, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Campina Grande - PB, Brasil;
3. Universidade Federal de Campina Grande, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Campina Grande - PB, Brasil.

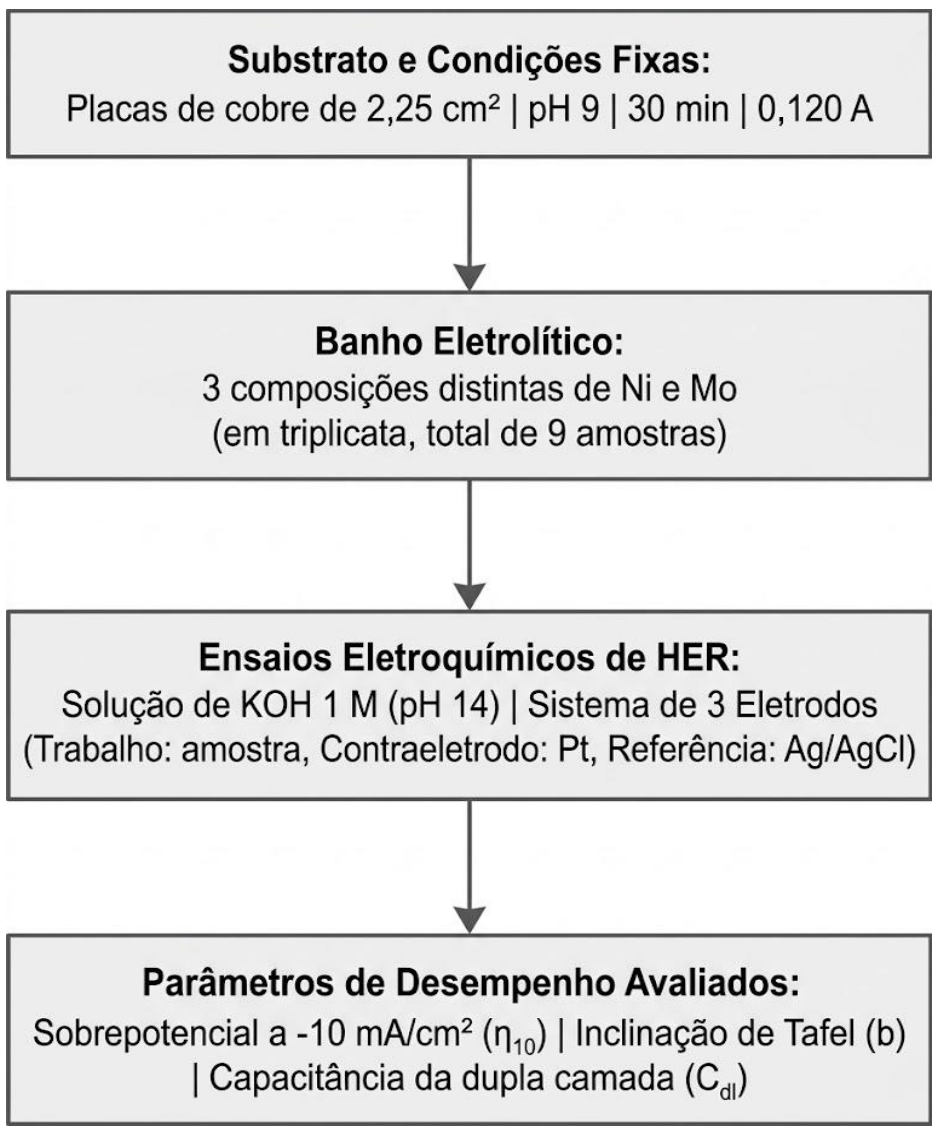
Introdução

O crescente interesse por fontes de energia sustentáveis tem impulsionado a busca por materiais catalíticos eficientes e acessíveis para a produção de hidrogênio por eletrólise da água. Nesse cenário, as ligas de níquel e molibdênio (Ni-Mo) destacam-se por sua atividade eletrocatalítica e potencial resistência à corrosão, apresentando-se como alternativas aos metais nobres, como a platina.

Objetivos

Este estudo teve como objetivo avaliar o desempenho eletrocatalítico de revestimentos de Ni-Mo eletrodepositados sobre substratos de cobre, investigando a influência da composição da liga, especialmente das diferentes proporções de níquel e molibdênio, sobre a reação de evolução de hidrogênio (HER).

Metodologia



Resultados e Discussão

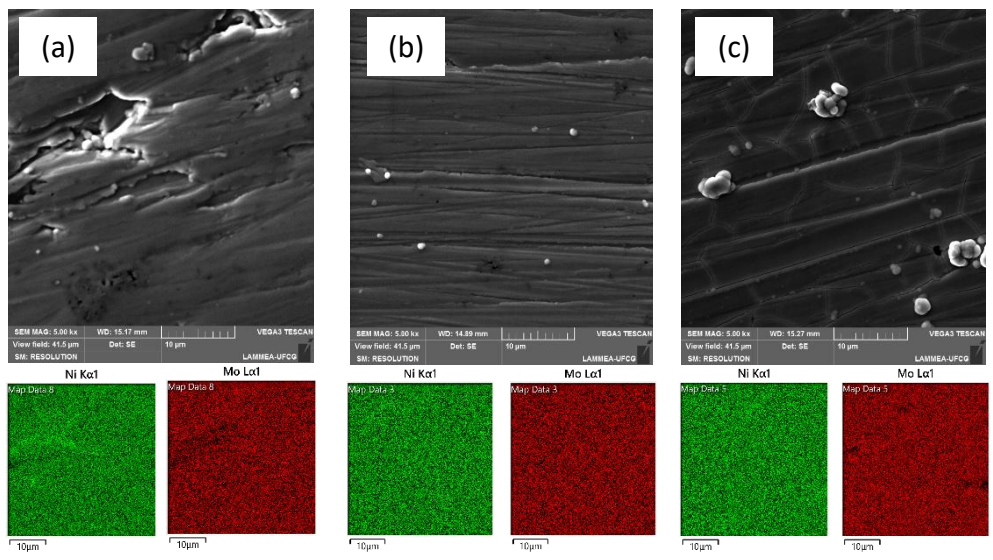


Figura 1. MEV e EDS (5.000x). (a) $Ni_{78}Mo_{22}$, (b) $Ni_{75}Mo_{25}$, (c) $Ni_{69}Mo_{31}$.

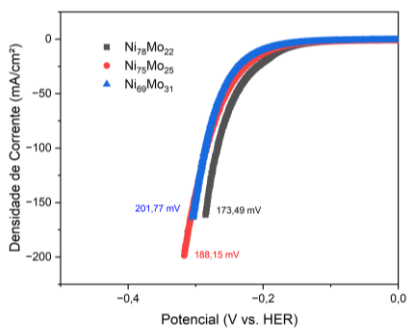


Figura 2. Curvas de Sobretensão.

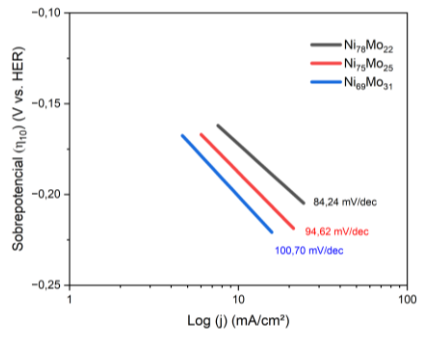


Figura 3. Inclinação de Tafel.

EXP	Composição	Sobrepotencial (mV)		Inclinação de Tafel (mV/dec)	Cdl (uF/cm²)	ECSA (cm²)	jECSA
		10 mA/cm²	100 mA/cm²				
1	$Ni_{78}Mo_{22}$	173,49	267,69	84,24	140,95	3,524	2,837684
2	$Ni_{75}Mo_{25}$	188,15	284,31	94,62	230,23	5,755	1,737619
3	$Ni_{69}Mo_{31}$	201,77	286,35	100,70	220,16	5,504	1,816860

Tabela 1. Resultados dos principais critérios de análise eletrocatalítica.

Conclusões

Os revestimentos de Ni–Mo eletrodepositados sobre cobre demonstraram potencial para a produção de hidrogênio por eletrólise da água. Entre as composições avaliadas, a $Ni_{78}Mo_{22}$ apresentou o menor sobrepotencial (173,49 mV) e a menor inclinação de Tafel (84,24 mV. dec^{-1}), indicando desempenho eletrocatalítico superior nas condições investigadas. Os resultados evidenciam a influência da composição da liga na HER e reforçam o potencial desses revestimentos como alternativas de menor custo aos catalisadores à base de metais nobres.

Referências e Agradecimentos

1. XU, Chao; ZHOU, Jian-bo; ZENG, Ming; FU, Xin-ling; LIU, Xue-jiang; LI, Jian-ming. Electrodeposition mechanism and characterization of Ni–Mo alloy and its electrocatalytic performance for hydrogen evolution. International Journal of Hydrogen Energy, v. 41, n. 31, p. 13341–13349, 2016. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.06.205.
2. ALMEIDA, Arthur Filgueira de; SOUTO, Joyce Ingrid Venceslau de; SANTOS, Mathews Lima dos; SANTANA, Renato Alexandre Costa de; ALVES, José Jaílson Nicácio; CAMPOS, Ana Regina Nascimento; PRASAD, Shiva. Establishing relationships between bath composition and the properties of amorphous Ni–Mo alloys obtained by electrodeposition. Journal of Alloys and Compounds, v. 888, art. 161595, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2021.161595.
3. HE, Xinkuai; ZENG, Genfa; YANG, Jingjing; LI, Yiren; WU, Luye. Electrochemical preparation of Ni–Mo alloy catalysts for hydrogen evolution reaction based on benzyl alcohol and ethylene glycol mixed solvents. International Journal of Hydrogen Energy, v. 140, p. 333–342, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2025.05.304

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ-PB) pelo apoio e incentivo à pesquisa científica e tecnológica, fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.