

COMPÓSITOS DE FeNbO_4 DOPADO COM COBALTO: CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL E AVALIAÇÃO ELETROQUÍMICA

COBALT-DOPED FeNbO_4 COMPOSITES: STRUCTURAL CHARACTERIZATION AND ELECTROCHEMICAL EVALUATION

Jessica S. Costa^{1*}, Domingos R.S. Neto², Rebeca B. Praseres¹, Lizandra N. Castro²,
Francisco G. S. Oliveira³, Mesaque C. França Luiz R.G. Silva, Jéssica S. Stefano², Luiza M.
F. Dantas² e Iranaldo S. da Silva²

1 – Departamento de Tecnologia em Química – DETEQI
Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, MA, Brasil.

2 – Programa de Pós-graduação em Química - PPGQUIM, Universidade Federal do Maranhão
(UFMA), São Luís, MA, Brasil.

3 – Faculdade de Educação Ciências e Letras do Sertão Central, Universidade Estadual do Ceará
(UECE), Quixadá, CE, Brasil.

4 – Programa de Pós-graduação em Química - PPGQUIM, Universidade Federal do Ceará (UFC), CE,
Brasil.

jessica.silval@discente.ufma.br

RESUMO

Materiais à base de ferro (Fe) são destacados por sua alta atividade catalítica, baixo custo e abundância [1]. A adição de nióbio (Nb) pode aprimorar o desempenho, devido às propriedades eletroquímicas notáveis desse elemento [2]. Neste sentido, o FeNbO_4 tem sido amplamente explorado em diversas aplicações tecnológicas, como sensores de gás, catalisadores, fotodetectores e dispositivos eletrônicos [3]. Além disso, a dopagem com metais de transição destaca-se por sua eficácia na modificação estrutural e no aprimoramento das características funcionais deste material [4]. O Co^{2+} tem sido investigado como uma estratégia eficiente para potencializar a atividade de eletrocatalisadores [5]. Neste estudo foi desenvolvido um compósito à base de niobato de ferro dopado com cobalto, visando aplicação como modificador de eletrodos em sistemas eletroquímicos e analíticos. O desempenho eletroquímico foi avaliado por meio de voltametria cíclica, utilizando solução de ferri/ferrocianeto de potássio. As propriedades estruturais e morfológicas do compósito foram investigadas por espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e análise de espectroscopia de impedância eletroquímica. Por fim, o potencial do material como sensor em sistemas analíticos foi explorado por meio de uma curva analítica de ácido fólico (AF).

Palavras-chave: FeNbO_4 ; Co^{2+} ; MEV; FTIR

ABSTRACT

Materials containing iron (Fe) are valued due to their high catalytic activity, low cost, and wide availability in nature [1]. In addition, the niobium (Nb) addition can improve electrochemical properties[2]. Therefore the FeNbO₄ has been widely explored in several technological applications, including gas sensors, catalysts, photodetectors, and electronic devices [3]. Furthermore, transition metals doping stands out for its effectiveness in structural modification and improving the functional characteristics of this material [4]. The Co²⁺ has been widely investigated as an efficient strategy to enhance the activity of electrocatalysts [5]. This study developed a composite of iron niobate doped with cobalt, aiming its application as an electrode modifier in electrochemical and analytical systems. The electrochemical performance was analyzed by cyclic voltammetry, using a potassium ferri/ferrocyanide solution. The structural and morphological properties of the composite were investigated by Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), scanning electron microscopy (SEM) and electrochemical impedance spectroscopy analysis. As a final step, the material's applicability in electroanalytical systems and chemical sensors was explored using an analytical curve with a folic acid (FA) standard.

Keywords: FeNbO₄; Co²⁺; MEV; FTIR

REFERÊNCIAS

- [1] LI, A. et al. Projeto racional de nanotijolos de fosfetos metálicos ternários de Ni-Co-Fe porosos como eletrocatalisadores bifuncionais para divisão eficiente de água em geral. Applied Catalysis B: Environmental, [S. l.], v. 310, 2022.
- [2] LIAN, Y. et al. Pontos quânticos de Nb₂O₅ revestidos com carbono de biomassa para supercapacitores de íons de lítio ultraestáveis. Journal of Alloys and Compounds, [S. l.], v. 850, p. 156808, 2021.
- [3] FU, H. et al. Crescimento in situ de FeNbO_{4-x} com deficiência de oxigênio em carbono poroso dopado com N derivado de mel para divisão geral de água. ChemSusChem, [S. l.], v. 17, p. 1–10, 2024.
- [4] DEVESA, S. et al. Caracterização elétrica e magnética de cerâmicas Bi_{1-x}Fe_xNbO₄. Ionics, [S. l.], v. 27, p. 5347–5357, 2021.
- [5] ZHU, Q. et al. Síntese one-pot de nanofolhas de VSe₂ dopadas com cobalto para reação de evolução de hidrogênio aprimorada. ACS Applied Energy Materials, [S. l.], v. 2, p. 644–653, 2019. Dissertações e teses: GHUSSN, L. Síntese e Caracterização de Vidros Niobofosfatos e Ferrofosfatos Utilizados Como Meio para Imobilização de U₃O₈. 2005, 100p. Tese (Doutorado em Tecnologia Nuclear - Materiais) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN-CNEN/SP, São Paulo.