

MCoCa05-002

Nanocompósitos magnetizados a base de polímero condutor (PANI/Fe₃O₄): Otimizando Propriedades para Aplicações Inovadoras em Sensores, Catálise e Biomedicina.

Vicentín, B.L.S.(1); Buelvas, D.D.A.(2); Camargo, L.P.(2); Urbano, A.(2); Dallantonia, L.H.(2);

(1) UEL; (2) UTFPR;

Na busca por materiais inovadores com propriedades aprimoradas, a pesquisa em nanocompósitos tem ganhado destaque. Neste estudo, exploramos a síntese e caracterização de nanocompósitos de polianilina (PANI) e magnetita (MNPs) com diferentes proporções de PANI/MNP (5, 12 e 25% em peso de MNP), investigando suas propriedades estruturais, elétricas e magnéticas, e avaliando o potencial de aplicação em diversas áreas da ciência e tecnologia. Os nanocompósitos PANI/MNPs foram sintetizados por meio de polimerização oxidativa in situ, utilizando anilina como monômero e cloreto de ferro (III) hexahidratado como precursor dos MNPs. A caracterização dos nanocompósitos foi realizada por diversas técnicas analíticas, incluindo EDXRF, SEM/TEM, EIS, ESR, Mössbauer e VSM. A análise por EDXRF confirmou a presença de PANI e MNPs na composição dos nanocompósitos, com proporções consistentes com as utilizadas na síntese. A análise por SEM/TEM revelou a morfologia granular dos MNPs dispersos na matriz de PANI, com tamanhos médios variando de acordo com a proporção PANI/MNP. A caracterização elétrica apontou uma diminuição da condutividade com o aumento da concentração de MNPs. Apesar da redução da condutividade, a incorporação de MNPs traz vantagens. A microscopia eletrônica revelou um interessante efeito: a presença de MNPs reduz o tamanho das partículas de PANI. Isso ocorre porque os MNPs agem como núcleos de cristalização, promovendo o crescimento e organização ordenada das cadeias de PANI, impedindo a aglomeração excessiva das partículas. Esse resultado sugere um encapsulamento eficiente dos MNPs pela PANI, o que explica as alterações estruturais e morfológicas observadas. Os resultados ressaltam a relação entre a concentração de MNPs e as propriedades finais do nanocompósito. O aumento da concentração de MNPs reduz a condutividade elétrica, mas também diminui o tamanho das partículas e melhora as propriedades magnéticas. Essa interação torna crucial a escolha da concentração ideal de MNPs para uma aplicação específica. Por exemplo, propriedades magnéticas aprimoradas são desejáveis em áreas como transporte direcionado de fármacos, hipertermia magnética, sensores magnéticos e imagens por ressonância magnética. Por outro lado, partículas menores proporcionam maior área superficial e reatividade, tornando o nanocompósito mais eficiente em processos de adsorção ou catálise. Assim, os resultados deste trabalho demonstram que os nanocompósitos PANI/MNPs apresentam propriedades estruturais, elétricas e magnéticas ajustáveis de acordo com a concentração de MNPs, abrindo caminho para aplicações diversas em ciência e tecnologia.