

Uso de ferritas de Ca, Mg e Zn como adsorventes de nitrato e fosfato para aplicações agrícolas

Isabela M. Ribeiro (IC), Matheus H. P. Araújo (PG), Juliana C. Tristão (PQ)

ODS6 - Assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todas e todos.

Categoria: Pesquisa.



Introdução

Nitratos e fosfatos são nutrientes essenciais para plantas e animais, mas quando em excesso, principalmente em corpos hídricos, estes compostos apresentam uma grande capacidade poluidora, causando eutrofização, prejudicando a qualidade da água e podem gerar riscos à saúde¹. Uma alternativa para a remoção destes poluentes é o uso de ferritas, materiais inorgânicos comumente magnéticos, que apresentam o óxido de ferro Fe_2O_3 como seu componente básico. Vários métodos de obtenção de ferritas podem ser empregados tais como: método cerâmico convencional, sol-gel, citratos precursores, co-precipitação, reação de combustão, dentre outros².

Objetivos

Produzir e caracterizar ferritas de cálcio, magnésio e zinco por diferentes rotas e aplicá-las como adsorventes de fosfato e nitrato.

Metodologia

As ferritas de Ca, Mg e Zn foram produzidas por três rotas: termodecomposição (TD), sol-gel (SG) e coprecipitação (CP), com o objetivo de investigar sua capacidade adsorvente. Na rota TD, os nitratos foram dissolvidos em água, evaporados por aquecimento e posteriormente calcinados a 700 °C. No método SG, os sais metálicos foram misturados com ácido cítrico (1:2:2), ajustados para pH 7, formando um gel que foi calcinado a 500 °C. Já na CP, a precipitação com NaOH (pH 12-13) gerou sólidos que foram filtrados, secos e calcinados a 500 °C. As amostras foram caracterizadas por TG e DRX, identificando-se fases de hematita e ferritas metálicas XFe_2O_4 (X = Mg, Zn, Ca). Os testes de adsorção foram conduzidos com soluções de nitrato e fosfato, utilizando espectrofotometria UV-Vis.

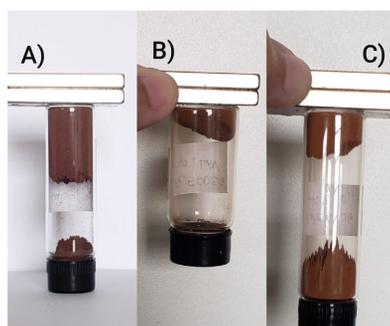


Figura I - Materiais (A) Ca5SG, (B) Zn5SG e (C) Mg5SG submetidos à aproximação de um ímã.

Apoio Financeiro



Resultados

As análises de DRX confirmaram a formação das fases de ferritas metálicas (XFe_2O_4), hematita e magnetita nas amostras, com variações de cristalinidade conforme o método de síntese e o metal utilizado. Já a análise termogravimétrica (TG) permitiu identificar os eventos de decomposição térmica e a estabilidade dos materiais.

Os testes com nitrato apresentaram baixa capacidade adsorvente e pouca reprodutibilidade, tornando os resultados inconclusivos. Diante disso, optamos por testar a adsorção de fosfato, onde a amostra Ca5SG apresentou a melhor capacidade de adsorção (37,5 mg/g).

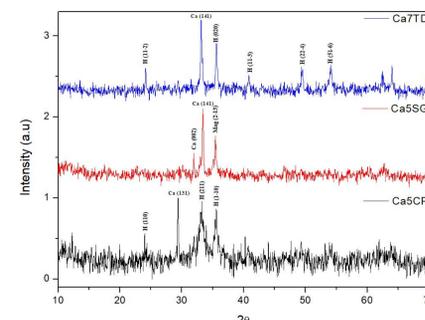


Figura II - DRX do conjunto de amostras de Ca.

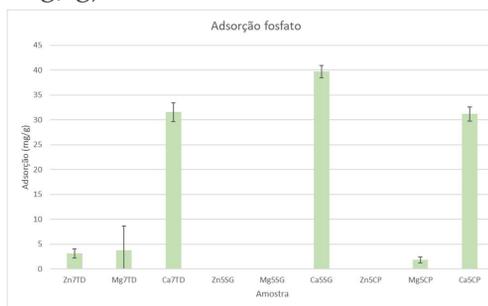


Figura III- Gráfico da capacidade de adsorção de fosfato dos materiais.

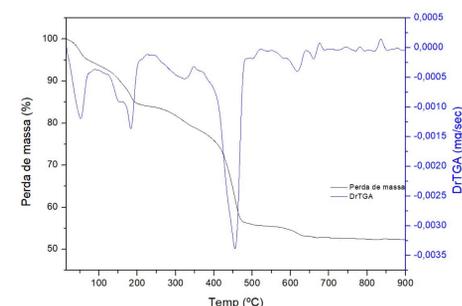


Figura IV - Curvas de TG e DTG para o material Ca7TD.

Conclusões

Concluimos que, embora a adsorção de nitrato ainda necessita de mais estudos, os materiais desenvolvidos demonstram potencial na remoção de fosfato, sendo promissores como adsorventes em sistemas de tratamento de águas contaminadas.

Bibliografia

- 1 - KARTHIKEYAN, P.; BANU, H. A. T.; MEENAKSHI, S. Removal of phosphate and nitrate ions from aqueous solution using La^{3+} . International Journal of Biological Macromolecules, v. 124, p. 492-504, 2019. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2018.11.127.
- 2 - AMORIM, Bruno Ferreira. Síntese e caracterização estrutural e magnética da ferrita de cálcio. 2011. 84 f. Dissertação - UFRGN, Natal, 2011.