MATRIZ DE HDL PARA LIBERAÇÃO CONTROLADA DE NUTRIENTES EM SOLOS E/OU PLANTAS

Luana de Souza Just (PIBIC/CNPq), Carlos Guilherme Murr, Pedro Henrique Weirich Neto, Jaime Alberti Gomes, Sandra Regina Masetto Antunes (Orientador), e-mail: sandrareg@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Química.

Química, Química inorgânica.

Palavras-Chave*: fertilizantes, agricultura, hidróxido duplo lamelar, hidroxiapatita.*

Resumo

Este trabalho teve como objetivo a síntese de materiais funcionais, como hidróxido duplo lamelar (HDL) e hidroxiapatita (HAp) para liberação controlada de nutrientes, como, por exemplo, cálcio, fósforo e zinco. Os materiais produzidos foram caracterizados por espectroscopia de absorção na região do infravermelho (FTIR), difratometria de raios X (DRX), microscopia eletrônica de emissão de campo (FEG), acoplada a espectroscopia de energia de dispersão de raios X (EDS), análise de sorção de nitrogênio pelo método de Brunauer, Emmett e Teller (BET). As análises dos resultados de EDS indicaram que o HDL apresenta um alto teor de alumínio, não sendo considerado adequado para a utilização neste tipo de aplicação. Entretanto, a HAp apresentou resultados satisfatórios.

Introdução

No setor agrícola, geralmente, utiliza-se de fertilizantes para aumentar sua produção. Entretanto, o uso incorreto de tais compostos pode causar impactos ambientais negativos ao meio ambiente e a saúde humana. Neste contexto, o desenvolvimento de materiais para a liberação controlada de micro e/ou macronutrientes para plantas e solos torna-se de grande relevância, como compostos a base de HDL e HAp (Arokiasamy *et al,* 2022; Bukhtiyarova, 2019).

Materiais e Métodos

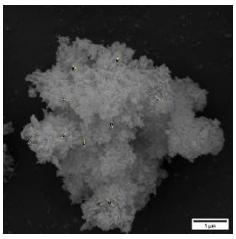
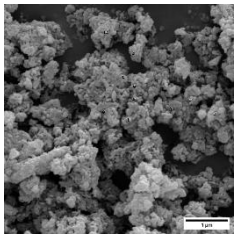
As amostras de HDL e HAp foram obtidas pelo método da precipitação com temperatura e pH controlados e caracterizadas por FEG-ED, DRX, FTIR. fisissorção de nitrogênio. Foram também realizados ensaios cinéticos de adsorção das amostras em corante vermelho congo.

Resultados e Discussão

As análises dos resultados de EDS de HDL indicaram um alto teor de alumínio nestes materiais. Portanto, foi dada continuidade ao trabalho com as amostras de HAp.

As amostras de HAp pura e dopada, conforme análise de DRX, são monofásicas, fase hidroxiapatita, onde se observou somente mudança da cristalinidade com a adição de dopante. Pelo MEV-FEG foram observadas as morfologias das HAps, deste modo, averiguou-se a formação de aglomerados em formato de agulhas com tamanho médio de 0,198 μm para a HAp (Figura 1A) e em formato esférico, com tamanho médio de 0,0545 μm, para a HAp – Zn (Figura 1B)

Figura 1 – Imagens obtidas por MEV-FEG A) HAp e B) HAp – Zn.

A)  B) 

A inserção de dopante na estrutura da hidroxiapatita causou a diminuição do tamanho médio das partículas, consequentemente, o aumento da área superficial específica do material produzido, de 77,64 m^2 g^{-1} para a HAp para 228,7 m^2 g^{-1} para a HAp - Zn.

O aumento da área superficial tem efeitos visíveis na capacidade de adsorção dos compostos, a qual foi observada em ensaios cinéticos de adsorção em corante vermelho congo. Ambas amostras demonstraram comportamento de segunda ordem, entretanto, a HAp – Zn apresentou uma constante cinética maior, portanto, adsorve mais rapidamente o corante.

Conclusão ou Conclusões

Com base nos resultados obtidos, verificou-se que o HDL apresenta um alto teor de alumínio, não sendo considerado adequado para aplicação como fertilizante. Entretanto, os pós obtidos de HAp apresentaram resultados adequados para sua aplicação em ensaios de liberação controlada de íons cálcio, fósforo e zinco em plantas e/ou solos. A adição de dopantes na HAp levou a um aumento área superficial específica.

Agradecimentos

CAPES, CNPq, Fundação Araucária, C-LABMU-UEPG.

AROKIASAMY, P.; AL BAKRI ABDULLAH, M. M.; ABD RAHIM, S. Z.; LUHAR, S.; SANDU, A. V.; JAMIL, N. H.; NABIAŁEK, M. Synthesis methods of hydroxyapatite from natural sources: A review. **Ceramics International**, v. 48, n. 11, p. 14959–14979, 2022.

BUKHTIYAROVA, M. V. A review on effect of synthesis conditions on the formation of layered double hydroxides. **Journal of Solid State Chemistry**, v. 269, p. 494-506, 2019. ISSN 0022- 4596