

## **ESTUDO DA INTERAÇÃO ENTRE BENTONITA ROSA E POLIFOSFATOS PARA O PREPARO DE NOVOS HIDROGÉIS**

Rayssa Jossanea Brasileiro Motta (1); Édna Raquel Clarindo Costa (2); Rodrigo José de Oliveira (3)

Universidade Estadual da Paraíba, rayssamotta@msn.com<sup>(1)</sup>, ednaraquelcosta@hotmail.com<sup>(2)</sup>  
rodrigo@cct.uepb.edu.br<sup>(3)</sup>

### **1.0 INTRODUÇÃO**

A agricultura mundial enfrenta como maior desafio o aumento da eficiência na produção agrícola com baixo efeito danoso ao meio-ambiente, ou seja, o uso da terra com o mínimo de degradação da mesma. As contínuas mudanças nas técnicas de uso da terra tem promovido um aumento pronunciado nas plantações e colheitas, resultado em grande parte da utilização de fertilizantes químicos, pesticidas, processos de mecanização e irrigação [1].

O desenvolvimento de fertilizantes com liberação controlada (CRF), ou fertilizantes inteligentes, pode diminuir consideravelmente as perdas de minerais como P, N ou K, uma vez que sua cinética de liberação no solo pode ser ajustada à cinética de consumo pela planta. Estes sistemas químicos podem atuar também na liberação controlada de pesticidas, herbicidas e fungicidas. Um dos veículos utilizados em CRFs é o hidrogel [2]. Estes sistemas passam a ter uma segunda função, principalmente em regiões mais áridas, a capacidade de manter a umidade do solo. Na região do semiárido, sistemas baseados em hidrogéis são os ideais, uma vez que há períodos de seca prolongada, prejudicando a saúde das plantações e faz uso de água com alto teor salino nestas situações. Uma das principais questões a se levar em conta no momento de se buscar um novo material que atue como CRF e/ou retentor de umidade de solo é a possibilidade de geração de resíduos deste material no solo, após o processo de fertilização. Neste sentido, novos materiais baseados em argilas são interessantes, uma vez que o subproduto é parte natural da composição dos solos.

O uso de argilas no preparo destes novos materiais para liberação controlada de químicos fornece solução para duas propriedades desejadas: é uma solução verde, uma vez que o resíduo será majoritariamente a própria argila no solo, e aumenta a capacidade de retenção de água no material, aumentando a umidade do solo.

Do ponto de vista químico [3], a inserção de argilas como reticuladores entre cadeias poliméricas leva a melhorias nas propriedades óticas, mecânicas e de intumescimento dos hidrogéis nanocompósitos em lugar de reticuladores orgânicos convencionais.

A existência de cargas elétricas nas superfícies das lamelas das argilas aumenta a hidrofiliabilidade dos hidrogéis, além de aumentar as transições de volume estimuladas por temperatura, pH, concentração de sal ou campo elétrico [4]. Estas cargas, em geral, são fornecidas pelas lamelas da argila, mas também é possível obter hidrogéis polieletrólitos utilizando polímeros iônicos juntamente com argilas esfoliadas [5], gerando hidrogéis com até 99 % em massa de água, como no caso da interação entre montmorilonita e polietilenoimina.

## **2.0 METODOLOGIA**

Foi utilizada uma amostra de bentonita proveniente da cidade de Pedra Lavrada, PB, denominada localmente variedade bentonita rosa.

A bentonita foi inicialmente desaglomerada e tratada com carbonato de sódio  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  de concentração de 0,2 g/mL. Foi produzida uma dispersão de argila na concentração de 20% em massa de sólidos que foi submetida à agitação constante e vigorosa por 24 horas, decorrido esse tempo à dispersão foi deixada em repouso por 1 hora. Após o repouso, é coletado do recipiente o volume correspondente aos 2/3 superiores. Em seguida, foram adicionados mais 100 mL de carbonato de sódio aos 1/3 do volume que ficou no Becker e repetiu o processo de tratamento por mais três vezes. Essa sistemática consiste no processo de purificação da argila natural, objetivando a eliminação de minerais acessórios indesejáveis e partículas de argila não dispersas assim como a induzir a troca catiônica por cátions  $\text{Na}^+$ . A dispersão coletada após o período de sedimentação foi centrifugada por 4 minutos, descartando o sobrenadante, adicionando água destilada, agitando e centrifugando. Este processo foi repetido por mais quatro vezes para retirada de carbonato de sódio em excesso. A bentonita tratada e a parte correspondente aos 1/3 inferiores (rejeito) foram seca em estufa a 80° C e triturada posteriormente.

A argila tratada, natural e o rejeito foram caracterizados através de difração de raios X no Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE). A distribuição de tamanho médio de partículas da argila tratada e o potencial zeta foram determinados no Laboratório De Desenvolvimento e Caracterização de Produtos Farmacêuticos (UEPB).

### 3.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1, 2 e 3 representam os difratogramas de raio X da argila natural, tratada e rejeito, respectivamente.

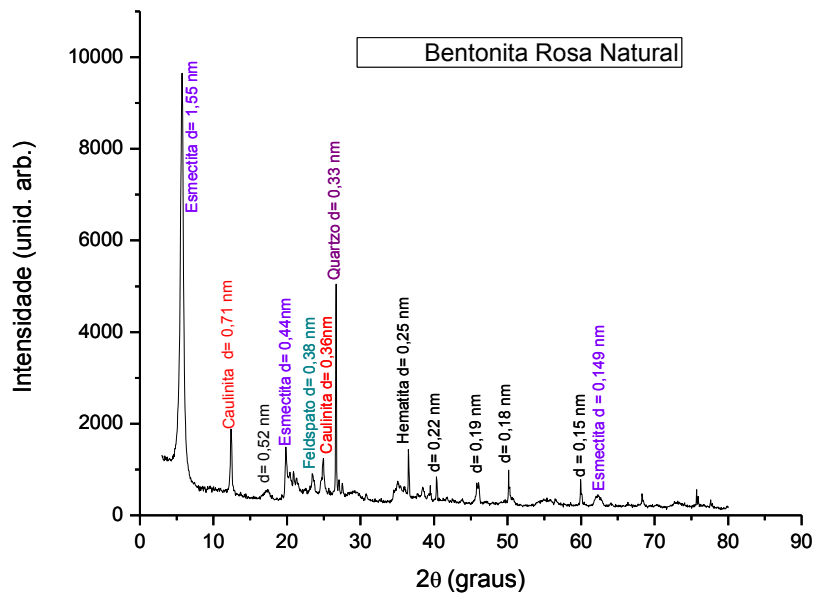


Figura 1 – Difratograma da Bentonita Rosa Natural

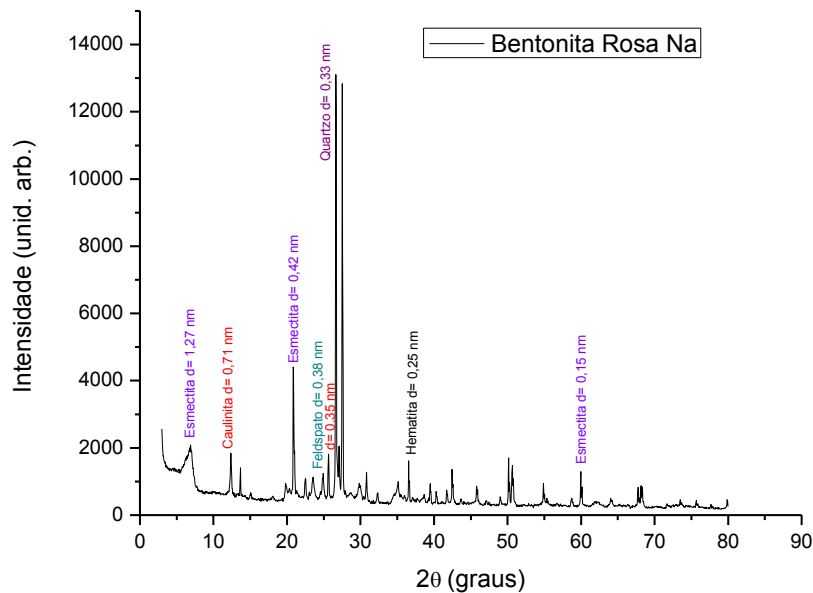


Figura 2 - Difratograma da Bentonita Rosa Sódica

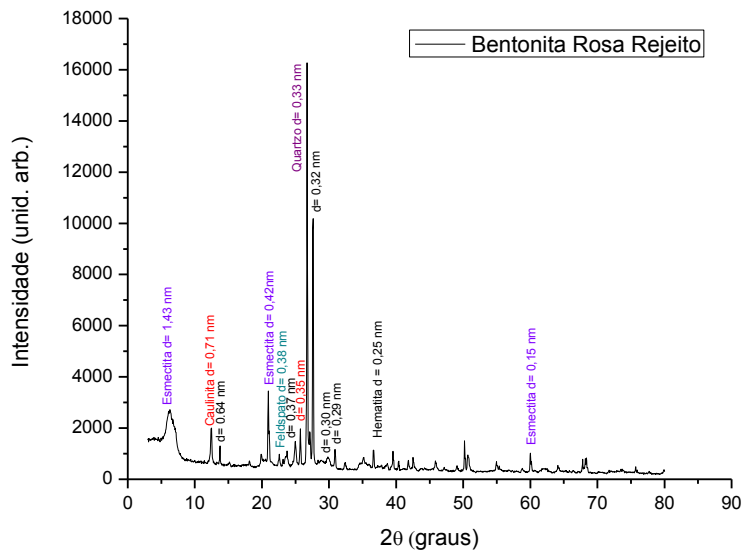


Figura 3 - Difratograma da Bentonite Rosa Rejeito

A Figura 4 apresenta a distribuição de tamanho de partículas da bentonita rosa natural. As partículas apresentam diâmetro médio de 0,21  $\mu\text{m}$ , sendo que 10% possuem diâmetro menor do que 0,586  $\mu\text{m}$ , 50% encontram-se abaixo de 2,386  $\mu\text{m}$  e 90% têm diâmetro menor do que 4,650  $\mu\text{m}$ .

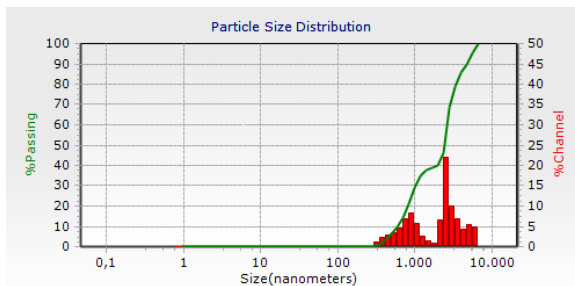


Figura 4 – Distribuição do tamanho de partículas para bentonita rosa.

O potencial Zeta medido de -30,4 mv indica que há predominância de cargas negativas na superfície das partículas, favorecendo a adsorção de cátions.

Para a argila natural, tratada e o rejeito observa-se que há a presença predominante de esmectita-montmorillonita, a partir da identificação dos três picos principais: em 1,55; 0,44 e 0,149 nm. O primeiro está associado ao plano cristalográfico principal da estrutura dos argilomineral, o (001), enquanto o último, o pico (060), é considerada a impressão digital da montmorillonita [6], pois discrimina as espécies di ou trioctaédricas. A amostra também apresenta traços de quartzo em 0,33 nm, K-feldspato 0,38 nm, hematita 0,25 nm e caulinita 0,71 e 0,36 nm.

Em minerais de argila quando em suspensão aquosa, devido à presença de hidroxilas na superfície desses minerais, podem ser criadas cargas negativas ou positivas por protonação ou desprotonação desses grupamentos, desta forma, a adsorção do ânion polifosfato pode ocorrer nessa interface ou nas bordas dos minerais.

#### 4.0 CONCLUSÃO

Conforme observado nos DRX da argila bentonita rosa, mesmo depois do tratamento com o carbonato de sódio, há traços de sílica (quartzo) e outros materiais indesejáveis como caulinita e hematita. Logo, o tratamento não foi eficaz e necessita-se de uma nova rota para purificação dessa argila. E assim, avaliar a interação entre polifosfatos e bentonitas, obter fases gel dos sistemas bentonita/polifosfato e avaliar capacidade de liberação de fosfato em solução aquosa.

### REFERÊNCIAS

- [1] S. WOOD, K. Sebastian, and S. J. Scherr, “Pilot Analysis of Global Ecosystems: Agroecosystems,” International Food Policy Research Institute and World Resources Institute, Washington, D.C., 2000.
- [2] A. Singh, D. J. Sarkar, A. K. Singh, R. Parsad, A. Kumar, and B. S. Parmar, “Studies on novel nanosuperabsorbent composites: Swelling behavior in different environments and effect on water absorption and retention properties of sandy loam soil and soil-less medium,” **Journal of Applied Polymer Science**, vol. 120, no. 3, pp. 1448–1458, 2011.
- [3] D. Tilman, “Forecasting Agriculturally Driven Global Environmental Change,” **Science**, vol. 292, no. 5515, pp. 281–284, Apr. 2001.
- [4] H. Ren, M. Zhu, and K. Haraguchi, “Characteristic Swelling–Deswelling of Polymer/Clay Nanocomposite Gels,” **Macromolecules**, vol. 44, no. 21, pp. 8516–8526, Nov. 2011.
- [5] Y. Lvov, K. Ariga, I. Ichinose, and T. Kunitake, “Formation of ultrathin multilayer and hydrated gel from montmorillonite and linear polycations,” **Langmuir**, vol. 12, no. 12, pp. 3038–3044, 1996.
- [6] P. M. Pereira et al.. Adsorção de molibdato em minerais de argilas naturais e modificadas com ácido sulfúrico, ácido húmico e ureia. **Cerâmica**, v. 59, p.170-180. 2013.



(83) 3322.3222  
contato@conapesc.com.br  
**www.conapesc.com.br**

