



HIDROFOBIZAÇÃO DE VERMICULITA A PARTIR DE GORDURA VEGETAL

Umberto Gomes da S. Junior (1); Flávia de Medeiros Aquino (2); Cybelle Costa (3)

(1) Coordenação de Licenciatura em Química – CEFET-PB

Av. 1º de maio, 720 Jaguaribe, João Pessoa – PB, e-mail: umbertojunior@cefetpb.edu.br

(2) Coordenação de Licenciatura em Química – CEFET-PB, e-mail: flavyma@hotmail.com

(3) Coordenação de Licenciatura em Química – CEFET-PB, e-mail: cybellecosta@hotmail.com

RESUMO

Atualmente, é de nosso conhecimento que a poluição das águas é um problema que requer atenção especial e solução rápida. É visando uma solução para minimizar esse problema ambiental que novas técnicas de descontaminação estão sendo desenvolvidas. Estas técnicas se baseiam na utilização de minerais não metálicos no tratamento de resíduos industriais. Entre os materiais podemos destacar minerais que possuem capacidade de adsorver compostos apolares, ou seja, reter óleos descartados no meio ambiente. Nesse caso, especificamente, damos relevância a um argilomineral, a vermiculita. Realizaremos para tal fim, modificações no argilomineral através de processos de cominuição mecânica e tratamento térmico, a fim de aumentar sua capacidade de adsorção. Objetiva-se com esse projeto, estudar o processo de adsorção numa coluna empacotada, utilizando vermiculita expandida e hidrofobizada de diferentes granulometrias como adsorvente, para separação das gotas de óleo contidas nas águas produzidas. Este processo é influenciado por fatores como concentração inicial do soluto (óleo) na solução, diâmetro das partículas do adsorvente (vermiculita), altura da coluna, tempo de contato entre as fases (sólido-líquido) e velocidade de fluxo através da coluna, para que possamos chegar aos melhores resultados. Uma vez que, a capacidade de absorção do meio ambiente está se tornando inferior à emissão de efluentes lançados diariamente nas águas, esse trabalho torna-se cada vez mais importante, pois seria uma alternativa no tratamento para os rejeitos industriais como óleos.

Palavras-chave: vermiculita, hidrofobização, adsorção.

1. INTRODUÇÃO

Vermiculita é um aluminossilicato hidratado de ferro e de magnésio, pertencente à família dos filossilicatos, que possui estrutura cristalina micáceo-lamelar com cátions trocáveis em posições interlamelares. Uma representação geral da sua fórmula de uma célula unitária é:



A vermiculita tem a sua estrutura composta por superfícies lamelares de silicatos, intercaladas com camadas de água. Quando aquecida entre 650 e 1.000°C apresenta uma curiosa propriedade de expansão, devido à brusca transformação da água em vapor; a pressão exercida pelo vapor promove o afastamento das lamelas e uma deformação axial do mineral. Este fenômeno, chamado de esfoliação, promove um aumento no volume inicial do mineral bruto, que varia entre 15 e 25 vezes (FERRAZ, 1971).

Lin (1988) mostra que, de uma forma geral, a vermiculita pode se apresentar como um material de estrutura escamosa, de coloração que varia do dourado ao esverdeado e densidade de 2,5 a 2,7 g/cm³ quando crua e de 0,06 a 0,2 g/cm³ quando expandida, dependendo da granulometria e do método de expansão. Suas propriedades de superfície específica e porosidade fazem deste um material adequado para o uso como adsorvente. Entre essas características, a adsorção, será de fundamental importância para nosso estudo, uma vez que para o meio ambiente, há possibilidade de remediação de águas contaminados por óleo.

A utilização da vermiculita como material adsorvente tem-se mostrado promissora, devido às propriedades de troca iônica que possui semelhante às zeólitas e algumas argilas, podendo ser utilizada na remoção de compostos orgânicos poluentes derramados em superfícies de águas doce ou salgada. Porém, tentativas de se utilizar a vermiculita, puramente expandida, no tratamento de águas contaminadas com óleos ou no combate a vazamentos de petróleo e seus derivados demonstraram que, apesar das suas altas porosidade e superfície específica, a vermiculita expandida possui baixa capacidade de adsorção de compostos orgânicos, havendo a necessidade da sua hidrofobização (MARTINS, 1992).

Ao transformar a vermiculita em um mineral hidrofóbico - que rejeita água - o mineral transformado é capaz de atrair compostos orgânicos, podendo ser usado no tratamento de águas poluídas por rejeitos industriais, óleos (hidrocarbonetos). A técnica pode também ajudar a remediar desastres ambientais como os recentes derramamentos de óleo.

No Brasil existem depósitos de vermiculita nos estados da Bahia, Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Paraná, Piauí e Paraíba. A vermiculita produzida no Brasil (26.500 t/ano) tem sido usada, principalmente, no mercado interno (76%) como isolante térmico e acústico. Apenas 12% dessa produção são de vermiculita expandida e, vem sendo usada na indústria de concreto leve, argamassa de reboco, argamassa termoisolante e na agricultura (CAVALCANTI, 2001). Em nosso projeto, utilizamos vermiculita da Mineração Pedra Lavrada, Santa Luzia, Paraíba.

2. OBJETIVO

Neste projeto teve-se por finalidade estudar processos de beneficiamento da vermiculita para ser utilizada como material adsorvente, na remoção de compostos poluentes, como petróleo e seus derivados, na superfície de águas. O objetivo deste trabalho foi estudar o processo de adsorção, utilizando vermiculita expandida e hidrofobizada como adsorvente, para separação das gotas de óleo contidas nas águas produzidas. Durante o desenvolvimento do projeto, uma das etapas consistiu testar novos hidrofobizantes, e encontra-se em fase experimental.

3. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

A figura 1 mostra o fluxograma concebido para o desenvolvimento do processo de obtenção de vermiculita adsorvente bem como os experimentos para avaliação da eficiência do produto. As etapas desenvolvidas nesse trabalho foram:

- amostragem e caracterização;
- estudo das técnicas de expansão;
- estudo das técnicas de hidrofobização;
- estudo de adsorção de compostos orgânicos pela vermiculita hidrofobizada.

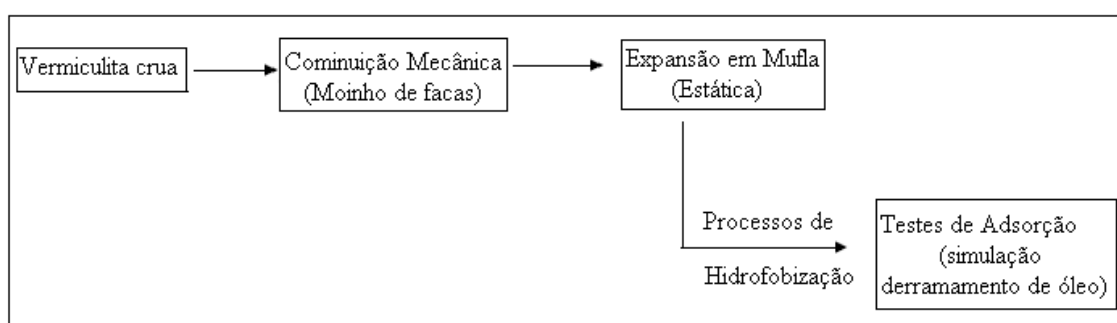


Figura 1 – Fluxograma do processo de obtenção da vermiculita adsorvente e testes de avaliação da eficiência de adsorção dos compostos orgânicos

3.1) Cominuição Mecânica

Processo que consiste em moer a vermiculita bruta, em moinho de facas, com a finalidade de reduzir o tamanho das partículas de pó. As amostras moídas são em seguida, guardadas em recipientes fechados e classificados em cada um dos tipos de vermiculita bruta.

3.2) Reclassificação

Através de peneiras Tyler (mesh) o produto moído foi, então, peneirado sob agitação mecânica. A reclassificação foi realizada em função do material retido em cada peneira. Conforme a Tabela 1, trabalhamos com seguintes peneiras:

Tabela 1 – Reclassificação quanto ao diâmetro das partículas

Peneiras Tyler (mesh)	Diâmetro das Placas (abertura em mm)
100	0,149
200	0,074
325	0,044

O que possibilita o aumento da área superficial e a separação de partículas de acordo com suas dimensões.

3.3) Ensaios de Expansão da Vermiculita

As amostras de cada tipo são submetidas a um aquecimento num forno elétrico. O método requer que a amostra, num cadinho, seja aquecida rapidamente em uma mufla elétrica, a uma temperatura de 0 a 800°. A expansão é mais rápida quando o material utilizado possui tamanho uniforme.

3.4) Ensaios de Hidrofobização da Vermiculita

Na etapa de hidrofobização, cada agente hidrofobizante requer certas condições para ser adsorvido na superfície da vermiculita expandida, e a capacidade de adsorção da vermiculita é função do tipo de reagente utilizado e da sua superfície específica. Nesse estudo foram utilizados como agentes hidrofobizantes a gordura vegetal e em fase de teste a cera de carnaúba, descrito por Umberto(2005), em sua tese de Doutorado.

Com a finalidade de melhorar o poder de adsorção, as amostras de vermiculita expandida são submetidas ao processo de hidrofobização. Esse processo consiste em pesar cerca de 10g de cada tipo de vermiculita expandida e colocar em um Becker de 100 mL. Aquecer o sistema até 200° C durante cerca de 2 min, sob agitação para retirar a unidade. Em seguida, adicionar 10% em peso de cera de carnaúba e agitar com um bastão de vidro para homogeneizar a mistura durante 2 min. Deixar esfriar a temperatura ambiente e guardar em recipientes de vidro. Foram preparados na razão de 10%, 15% e 20% em massa para cada tipo de vermiculita expandida.

A princípio, os testes de adsorção pela vermiculita expandida e hidrofobizada foram realizados em superfície de água doce. O óleo contaminante utilizado nesse processo foi obtido de lava-jato. O procedimento experimental utilizado nos testes de adsorção baseou-se na simulação de um derramamento de óleo em uma superfície aquática. Uma massa determinada de óleo foi derramada cuidadosamente sobre a superfície da água contida em um recipiente e em seguida uma quantidade determinada de vermiculita hidrofobizada foi espalhada por sobre este óleo.

Nosso próximo procedimento irá dar continuidade aos testes de adsorção utilizando sistemas de colunas contendo vermiculita hidrofobizada/óleo.

4) RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os ensaios de adsorção foi usada uma razão vermiculita-óleo de 1:1, em uma béquer com capacidade para 50 mL, onde se colocou 8 mL de água e 2 mL de óleo. Uma massa de 2 g de vermiculita foi colocada sobre o óleo/água em um tempo determinado para o contato entre adsorvente e óleo, com o objetivo de estudar a eficiência da adsorção e a concentração residual de óleo. Observou-se certa quantidade de óleo envolta por vermiculita na forma esférica, no entanto não houve redução significativa na concentração de óleo. Os resultados dos testes de adsorção por leitos de vermiculitas hidrofobizadas com gordura vegetal não foram satisfatórios para nosso estudo.

Por comparação, ensaios realizados com outro hidrofobizante, cera de carnaúba, revelam melhores resultados, o que nos revelou uma avaliação preliminar da eficiência no processo. Atualmente, estamos fazendo um estudo mais detalhado do processo, para que possamos obter melhores resultados.

Os testes realizados são muito simplificados e requerem um maior detalhamento para o estudo e comprovação dessa eficiência, tanto da vermiculita expandida quanto do agente hidrofobizante utilizado. Para isso, serão feitas análises químicas ou testes físicos de remoção do óleo, mais precisos.

5) CONCLUSÃO

O estudo revela a viabilidade técnica da utilização da vermiculita hidrofobizada como um material de alta capacidade de adsorção de compostos orgânicos, dependendo também de qual hidrofobizante utilizado, uma vez que, a gordura vegetal é menos eficiente do que a cera de carnaúba. Sendo assim, quanto ao agente hidrofobizante, a escolha deve ser feita, em função não apenas da eficiência de uma única adsorção, mas de adsorções consecutivas.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTI, E.E.N., **“Vermiculita”**, **Sumário Mineral**, DNPM, pgs. 117-118, 2001.

FERRAZ, C.P., **Vermiculita – Um Importante Mineral Industrial**, in: I Simpósio de Mineração, nº32, EDUSP, São Paulo, 1971.

FRANÇA, S.C.A. (2001), **Utilização da Vermiculita como Adsorvente de Compostos Orgânicos Poluentes**, Relatório Técnico, Cetem/MCT 20p.

GOMES, U. J., **Adsorção de óleo em água de produção sobre vermiculita hidrofobizada, em banho finito**. Tese de Doutorado, Natal-RN, DEQ/UFRN, 2002.

LIN, I., **Perlite and Vermiculite**, **Industrial Minerals**, nº368, pags. 55-59, 1998

MARTINS, J.M., **Processo Aperfeiçoado de Hidrofobização de Vermiculita Expandida**, Instituto Nacional da Propriedade Industrial, PI 9004025-A, 25/02/92, 1992.