

## CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA E ORGANOFILIZAÇÃO DA VERMICULITA DE SANTA LUZIA-PB.

SILVA, A. L.<sup>1</sup>; SOUSA, F. K. A.<sup>2</sup>; MENEZES, R. R.<sup>2</sup>; NEVES, G. A.<sup>2</sup>;  
SANTANA, L. N.L.<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>- Centro de Inovação e Tecnologia Industrial (SENAI) (CT-MINERAL)  
Av. Assis Chateaubriand, 4585 – Distrito Industrial - Campina Grande – PB – Brasil  
CEP 58.411-450

dea\_lopes@hotmail.com

<sup>2</sup>- Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

### RESUMO

*O presente trabalho tem como objetivo a caracterização e organofilização da vermiculita, proveniente da cidade de Santa Luzia no estado da Paraíba. A organofilização é obtida a partir da adição de sais quaternários de amônio (cloreto de diestearil dimetil amônio) em dispersões aquosas de argilas naturais ou sódicas. Elas desfrutam de um grande número de aplicações nas diversas áreas tecnológicas e, devido à afinidade que possuem por orgânicos, estão sendo utilizadas no tratamento de águas contaminadas. As amostras foram caracterizadas por fluorescência de raios X, espectroscopia de adsorção na região do infravermelho, difração de raios X, análise termogravimétrica e microscopia eletrônica de varredura. Os resultados obtidos evidenciaram que o argilomineral estudado era vermiculita. A argila organofilizada foi caracterizada pela intercalação do sal entre as camadas do argilomineral, sendo o resultado confirmado pelo aumento da distância interplanar basal. Testes de capacidade de adsorção nos solventes orgânicos poderão evidenciar as características organofílicas.*

**Palavras-chave:** Vermiculita, Caracterização, Organofílicas, Adsorção.

### INTRODUÇÃO

A vermiculita é um silicato mineral que ocorre naturalmente, usualmente formado por alteração hidrotermal de micas como biotita e flogopita. Sua unidade básica estrutural é constituída por uma folha octaédrica localizada entre duas folhas tetraédricas (filossilicatos 2:1), essa folha octaédrica é constituída de íons de Mg, Fe ou Al cercada por seis átomos de oxigênio e hidroxilas e a folha tetraédrica consiste de uma matriz de Si e dos íons Al cercada por quatro oxigênios <sup>(1)</sup>.

A densidade de carga nas camadas de silicato é expressa pela capacidade de troca catiônica (CTC) e varia entre 120 e 200 meq/100g em vermiculita seca. possui

uma área de superfície grande e forte capacidade de absorção, que é maior do que qualquer outros minerais naturais. As camadas da vermiculita tem a capacidade de ter sua superfície modificada por meio de reações químicas de troca com cátions orgânicos e inorgânicos. No entanto, várias dessas aplicações só são possíveis após uma modificação superficial dessas, gerando novas aplicações <sup>(2)</sup>.

Atualmente a modificação das argilas a partir de compostos orgânicos vem ganhando crescente importância pelas novas aplicações na área de remediação ambiental. Essas modificações podem ser feitas pela troca dos cátions presentes no espaço interlamelar da argila pelos cátions em solução aquosa (cátions orgânicos) sem que a estrutura cristalina dessa argila se modifique, o caráter da argila é então modificado de hidrofílico para hidrofóbico e a argila pode ser denominada como organofílica, sendo capaz de adsorver compostos orgânicos <sup>(3)</sup>.

Argilas organofílicas, portanto, são argilas que contêm moléculas orgânicas intercaladas entre as camadas estruturais. A intercalação de moléculas orgânicas em argilas é um modo de se construir conjuntos inorgânico-orgânico, essa intercalação faz com que ocorra expansão entre os planos da argila <sup>(4)</sup>.

A intercalação de espécies orgânicas no espaço interlamelar do argilomineral vermiculita vem sendo estudada devido as excelentes propriedades dos materiais resultantes, com melhorias nas aplicações industriais, como por exemplo, nos processos de adsorção. Essa espécies orgânicas são os sais quaternários de amônio, que são sais em que um ou mais grupos de hidrocarbonetos de cadeia longa estão ligados diretamente ao átomo de nitrogênio, constituem um grupo importante de produtos químicos industriais. Esses compostos não são tóxicos, são biodegradáveis, com propriedades de tensoativos ou surfactantes <sup>(5)</sup>.

Considerando o exposto, Este trabalho teve como objetivo caracterizar a vermiculita natural de Santa Luzia-PB, onde esse argilomineral é encontrado em abundancia e obter a vermiculita organofílica a partir da interação do sal quaternário de amônio iônico (cloreto de diestearil dimetil amônio) (Praepagen WB) e a vermiculita, visando assim à utilização desses argilomineral modificado na adsorção de contaminantes orgânicos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O argilomineral vermiculita utilizado neste trabalho foi fornecido pela UBM – União Brasileira de Mineração S/A, localizada no município de Santa Luzia-PB. O sal de pré-ativação utilizado foi o Carbonato de Sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) anidro PA, fabricado pela VETEC. O sal quaternário de amônio empregado no processo de organofilização foi o *Praepagem WB*® (cloreto de diestearil dimetil amônio), com 75% de matéria ativa e foi fornecido pela empresa CLARIANT – SP.

Inicialmente o argilomineral foi submetido à moagem e em seguida passado em peneira ABNT nº 200 *mesh* (0,074 mm). Posteriormente foi submetido às seguintes caracterizações: análise química por fluorescência de raios X no equipamento EDX 720 da Shimadzu. foram analisadas; difração de raios-X (DRX) e espectroscopia na região do infravermelho (IV). A caracterização mineralógica por DRX foi realizada em equipamento XRD 6000 da Shimadzu com radiação  $\text{Cu K}\alpha$  (40KV/40mA), tensão de 40KV, corrente de 30mA, monitorando ângulos de difração  $2\theta$ , tamanho de passo de 0,020 graus de 0 a  $10^\circ$  e tempo por passo de 1,000s. A caracterização mineralógica por FT-IR foi realizada em equipamento espectrômetro FT-IR modelo Spectrum 400 MIR/NIR, com ótica selada e dessecada que confere imunidade aos espelhos com range estendido de Brometo de potássio (KBr) para a região espectral Mid-IR e Fluoreto de Cálcio ( $\text{CaF}_2$ ) para a região espectral do Near-IR. Faixa de varredura de  $14.700 - 350\text{cm}^{-1}$ , as análises térmica diferencial e termogravimétrica, realizadas em um sistema de análises térmicas da SHIMADZU DTG 60H, com taxa de aquecimento de  $12,5^\circ\text{C}/\text{min}$ , com atmosfera de nitrogênio. A temperatura máxima utilizada nas análises térmicas foi de  $1000^\circ\text{C}$  e o padrão utilizado nos ensaios de ATD foi o óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) calcinado As análises microestruturais foram realizadas em equipamento da SHIMADZU SSx 550.

A vermiculita submetida a peneiramento e moagem, foi utilizada na sua forma natural e também na sua forma pré-ativada. Amostras de 24,3 g da vermiculita natural, foram reservadas para a organofilização e outras, com a mesma quantidade foram tratadas com uma solução de carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), na proporção de 125meq/100g sendo esses valores baseados na CTC do argilomineral, a cura ocorreu durante um período de 5 dias.

Para a obtenção da argila organofílica utilizando o sal cloreto de diestearil dimetil amônio, preparou-se uma dispersão contendo as 24,3 g do argilomineral vermiculita (apenas beneficiado e beneficiado e tratado com carbonato de sódio) em 500 mL de água deionizada, logo após foi adicionado o sal quaternário de amônio *Praepagem WB*® na concentração de 60% (da massa do sal em relação à massa da argila). A suspensão foi submetida à agitação mecânica constante, durante 20 min, a uma velocidade de 17.000 rpm. O material foi filtrado em funil de Büchner acoplado a bomba de vácuo, lavado com água destilada e seca em estufa em temperatura média de 60°C por 48h e desagregado em almofariz.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Caracterização das amostras

#### Fluorescência de Raios X

Na Tabela 1, estão apresentados os resultados da composição química da amostra de vermiculita natural (VN).

**Tabela 1.** Composição química das amostras de vermiculita natural (VN)

Amostras	Determinações (%)								
	PR	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Outros
VN	6,01	40,31	14,16	7,48	23,48	1,10	0,00	4,45	3,00

Analisando os resultados da Tabela 1, verifica-se que a vermiculita é composta em grande parte por sílica (SiO<sub>2</sub>), alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) e magnésio (MgO). Os valores encontrados para a vermiculita natural foram bem próximos aos de uma vermiculita proveniente da China, utilizada em trabalho realizado por <sup>(6)</sup>, e aos valores encontrados por <sup>(7)</sup>.

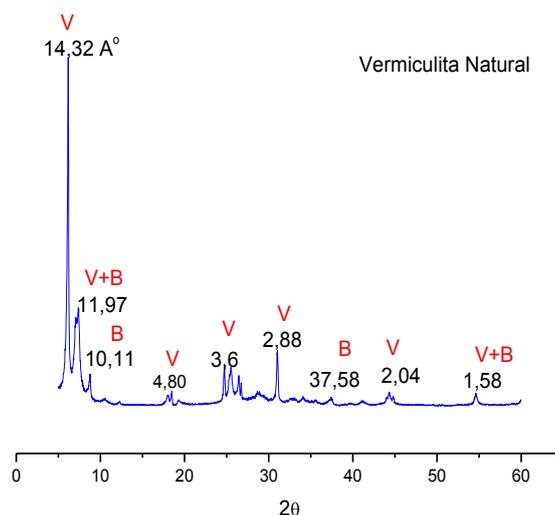
O silício está presente em maiores porcentagens do que o alumínio, o que é característico da estrutura de um filossilicato, enquanto os elementos magnésio e ferro podem ser os elementos de substituição isomórfica. Além disso, parte do silício pode ser de sílica presente normalmente na vermiculita, bem como outros minerais acessórios que compõem esse argilomineral. Vermiculitas, em geral, apresentam uma grande variação na composição química, mesmo dentro de uma jazida ou

ocorrência. Essa variação deve-se, entre outros fatores, as diferenças na sua mineralização, alteração da mica biotita, e o seu grau de intemperização<sup>(8,9)</sup>.

A perda ao rubro, determinadas a uma temperatura de 1000°C, foi de 6,01% para a vermiculita natural 5,86% para a vermiculita pré-ativada. A perda ao rubro (PR) representa a perda de água intercalada, a perda de água de hidroxilas dos argilominerais, matéria orgânica e carbonatos<sup>(10)</sup>.

## Difração de Raios X

A Figura 1 apresenta o difratograma da vermiculita natural.



**Figura 1.** Difratograma de raios x da Vermiculita Natural

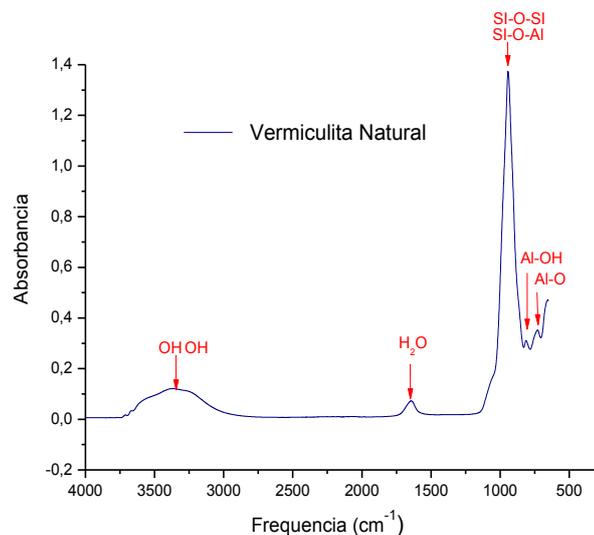
Analisando o difratograma verifica-se que a amostra apresenta as seguintes fases mineralógicas: vermiculita, com distâncias interplanares de: 14,32 Å; 4,80 Å; 3,6 Å; 2,88 Å e 2,04 Å, biotita com as distâncias de: 10,11 Å; 37,58 Å e dois picos em 11,97 Å e 1,58 Å, característicos da Interesterificação de vermiculita e biotita. Esses valores são similares aos obtidos com as vermiculitas de Santa Luzia – PB, determinadas por<sup>(8,11,12)</sup>.

## Espectroscopia de absorção na região do infravermelho

Os espectros na região do infravermelho da vermiculita natural, mostrados na Figura 2, apresentaram uma banda de absorção larga e intensa em 3.353 cm<sup>-1</sup>, atribuídas às vibrações de estiramento das ligações O-H e da água adsorvida na

região interlamelar, outra banda em aproximadamente  $1635\text{ cm}^{-1}$ , referente á deformações angulares da água, confirmando a presença de moléculas de água entre as lamelas e águas adsorvidas na superfície por ligações de Hidrogênio <sup>(13)</sup>.

Outra banda de intensidade forte observada para a vermiculita natural em  $945\text{ cm}^{-1}$ , referente ao estiramento assimétrico dos grupos Si-O-Si e Si-O-Al presentes nas folhas tetraédricas e octaédricas <sup>(14)</sup>. Outras absorções foram observadas em ambas as amostras em  $812\text{ cm}^{-1}$  atribuídas às vibrações de deformação da ligação Al-OH, e em  $734\text{ cm}^{-1}$  associado à deformação da ligação Al-O <sup>(15)</sup>.



**Figura 2.** Espectros na região do infravermelho da vermiculita natural

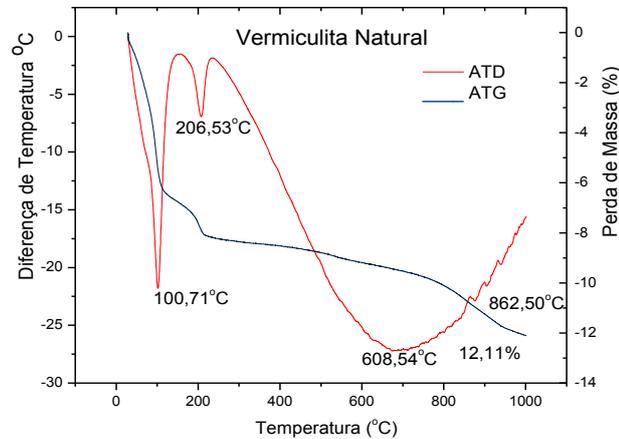
### **Análise térmica diferencial e termogravimétrica (ATD e TG)**

As análises térmicas permitem avaliar a temperatura de decomposição dos constituintes do argilomineral.

A Figura 3 apresenta as curvas de ATD e ATG da amostra de vermiculita natural.

Analisando a curva de ATD da vermiculita natural pode observar picos endotérmicos entre  $100,71^{\circ}\text{C}$  e  $206,53^{\circ}\text{C}$ . O primeiro pico está relacionado ao desprendimento de moléculas de água localizadas nas camadas, entre as folhas de silicato. Segundo <sup>(16)</sup> os picos endotérmicos na vermiculita correspondem a processos de desidratação, desidroxilação e perda de cristalinidade e quando o cátion intercamada é o magnésio, surgem inicialmente, no intervalo de 0 a  $300^{\circ}\text{C}$ , dois picos endotérmicos, o primeiro, na faixa de  $100\text{-}200^{\circ}\text{C}$  indica a saída da água

adsorvida por higroscopia e a transformação da dupla capa de água, presente no espaço interfoliar,  $d(001) = 14,3 \text{ \AA}$ , para uma monocamada,  $d(001) = 11,6 \text{ \AA}$ .



**Figura 3.** Curvas de análises termogravimétricas e térmicas diferenciais do argilomineral vermiculita natural.

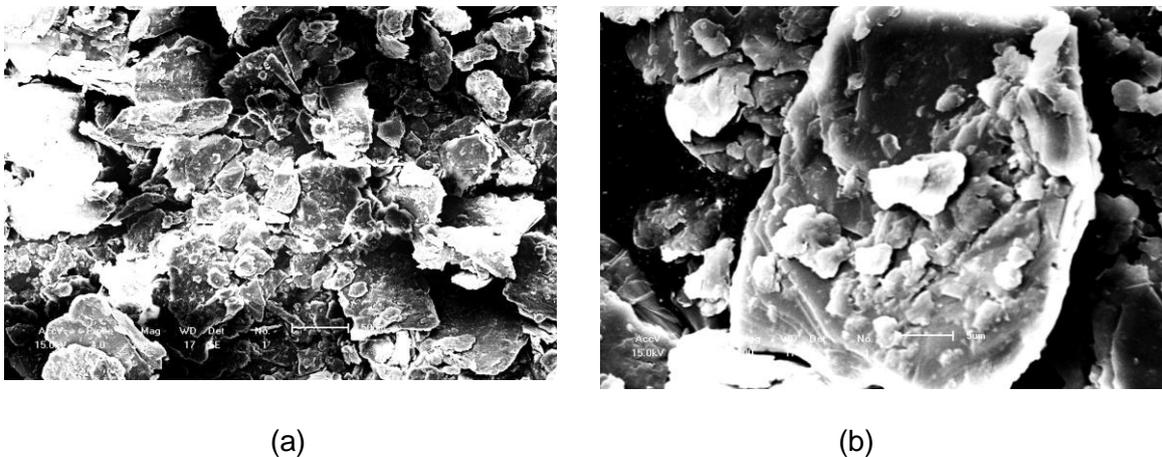
O segundo pico, a 200-275°C, revela a transição da monocamada para a fase anidra a 9,1 Å. Variações podem ocorrer em função da umidade do ambiente em que se encontra a amostra adsorvida foi o que se confirmou nessa pesquisa. As intensidades desses picos estão ligadas a quantidade de água contida nas amostras que, por sua vez, está relacionada com a composição mineralógica <sup>(11)</sup>.

Segundo <sup>(17,18)</sup> acima de 300°C até 700°C ocorre a saída das moléculas de água, que permaneciam aprisionadas na estrutura, e ao início do processo de desidroxilação. Acima desta temperatura, a decomposição térmica limita-se a recristalização de uma nova fase mineralógica, com a destruição da anterior e perda de toda a água de desidroxilação. Conforme <sup>(8,19)</sup> esta nova fase mineral formada seria a estatita e esse evento exotérmico acima de 850 °C seria característico das vermiculitas devido a um processo de recristalização, sempre entre 840 °C e 890 °C.

A perda de massa total da amostra foi de aproximadamente 12,11%, este valor segundo <sup>(11)</sup> corresponde à perda da umidade, aos processos de desidroxilação e oxidação. Esse valor está dentro da faixa da perda de massa da vermiculita natural indicado em pesquisas desse autor, cerca de 14%. Segundo <sup>(10)</sup> este também assinalou essas etapas no processo de decomposição térmica em seus estudos com amostras de vermiculita.

## Caracterização Microestrutural

As Figuras 4a e 4b, apresentam o aspecto micro-estruturais da vermiculita natural. Verifica-se morfologia típica lamelar, disposta em blocos, que segundo <sup>(20)</sup> é característica dos argilominerais. Não há uma distribuição homogênea de grãos, existem grãos de diversos tamanhos, provavelmente devido à natureza friável do material e um nível mais elevado de grãos pequenos. Pode-se observar que as partículas apresentam irregularidades com boa separação e sem formato definido, tendo apenas ondulações que indicam o empilhamento das camadas.

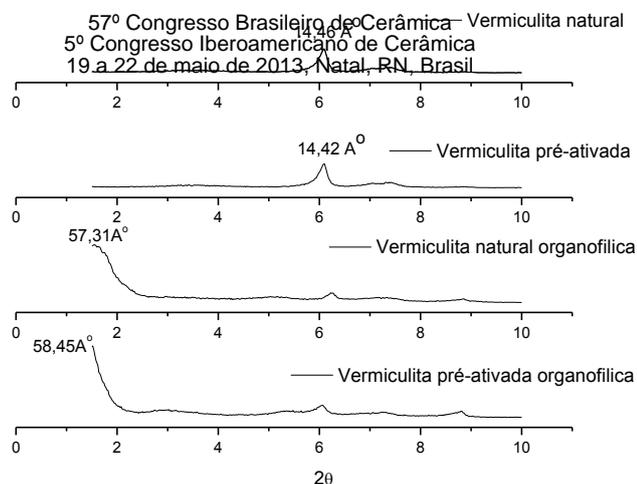


**Figura 4.** (a) e (b) Micrografias do argilomineral vermiculita natural com ampliação inicial de 200X e 2000X respectivamente.

Com a ampliação, em 2000x observa-se de forma mais evidente esse empilhamento das lamelas, grãos com distribuição e tamanhos irregulares e uma maior concentração de finos.

## Processo de Organofilização

Os difratogramas de raios X da vermiculita natural (VN), da vermiculita pré-ativada (VPA) com o  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  125meq por 5 dias e das vermiculitas modificados organicamente, vermiculita natural organofílica (VNO) e vermiculita pré-ativada organofílica (VPAO) ambas organofilizadas com o tensoativo praepagen WB nas concentrações de 50% da massa da argila/ massa do tensoativo estão apresentados na Figura 5.



**Figura 5.** Difratomogramas de raios-x da vermiculita natural (VN), da vermiculita pré-ativada (VPA) e das vermiculitas modificados organicamente (VNO) e (VPAO)

Analisando os difratogramas verifica-se que, as vermiculitas natural e pré-ativada apresentam picos com distância interplanar basal de 14,46 Å (característico do argilomineral), valor também encontrado por outros autores <sup>(8,12,21)</sup> e 14,42 Å para a vermiculita pré-ativada, que corrobora com o encontrado nessas pesquisas.

Esse valor praticamente igual, ao valor encontrado da vermiculita natural indicou que a adição do sal de pré-ativação não interferiu nessa distância interlamelar. Para a vermiculita tratada com o surfactante catiônico, verificou-se que ocorreu o deslocamento do pico para menores ângulos, confirmado pelo aumento da distância interplanar basal 57,31 Å da vermiculita natural organofílica e 58,45 Å da vermiculita pré-ativada organofílica.

Para a vermiculita organofílica submetida á pré-ativação observou-se maior aumento nessa distância, provavelmente houve uma contribuição dos cátions de sódio para que uma melhor troca acontecesse, pois os cátions de sódio são mais facilmente trocáveis por cátions orgânicos dos tensoativos catiônicos. O que foi comprovado por <sup>(10)</sup> e em trabalhos realizados por <sup>(22;23,24,25,2,6)</sup> onde tratamentos prévios com soluções de Na<sup>+</sup> melhoram o processo de organofilização da vermiculita.

O aumento expressivo na  $d_{001}$  das argilas obtidas após tratamento com o surfactante catiônico, evidencia a intercalação efetiva desse surfactante nas camadas interlamelares, ou seja, a troca ocorrida dos íons presentes pelo cátion proveniente do sal aumenta o espaçamento entre as camadas do argilomineral. Com esse aumento da distância interplanar basal com a intercalação desse sal de amônio pode-se deduzir que ocorreu, portanto a organofilização da vermiculita. Esse novo produto formado a organovermiculita, possuirá agora afinidade por substâncias

orgânicas e poderá ser então, utilizado com a probabilidade de sucesso na adsorção dessas substâncias.

## CONCLUSÕES

A caracterização do argilomineral natural por FRX e DRX evidenciou que amostra estudada apresentava o argilomineral vermiculita. As análises de Infravermelho mostraram grupos funcionais e tipos de ligações característicos, presentes nesse argilomineral. As análises de ATD e ATG mostraram picos endotérmicos e exotérmicos característicos de processos de desidratação, desidroxilação e perda de cristalinidade com a formação de uma nova fase mineral, a enstatita. As análises de difração de raios X mostraram a distância interplanar basal característica da vermiculita natural e evidencia-se a intercalação do sal entre as camadas do argilomineral pelo aumento dessa distância interplanar e o deslocamento dos picos para menores ângulos. Portanto o processo de organofilização, ao qual o argilomineral vermiculita foi submetido, alterou o caráter naturalmente hidrofílico desse argilomineral para hidrofóbico e organofílico. As modificações ocorridas devido à troca dos cátions inorgânicos por cátions orgânicos promovem espaços interlamelares disponíveis para adsorção de contaminantes orgânicos, isto torna a vermiculita organofílica um promissor produto a ser utilizado para remediação de problemas de contaminação das águas por orgânicos.

## REFERENCIAS

- (1) FRANCO, M. A.; LISO, A. A.; SERRANO, V. G. **An identification study of vermiculites and micas Adsorption of metal ions in aqueous solution Fuel Processing Technology** v. 92, p.200–205, 2011.
- (2) PAIVA, L. B. de; MORALES, A. R.; DIAZ, F. R.V. **Argilas organofílicas: características, metodologias de preparação, compostos de intercalação e técnicas de caracterização.** Cerâmica v 54, p.213-226, 2008.
- (3) LOPES, C. W; PENHA, F. G.; BRAGA, R. MARTINS.; MELO, D M de A e PERGHER S. B. C. **Síntese e caracterização de argilas organofílicas contendo diferentes teores do surfactante catiônico brometo de hexadeciltrimetilamônio.** Quim. Nova, V. 34, N°. 7, p.1152-1156, 2011.
- (4) KAKEGAWA, N.; OGAWA, M. **The intercalation of  $\beta$ -carotene into the organophilic interlayer space of dialkyldimethylammonium-montmorillonites.** Applied Clay Science v 22, p 137-144, 2002.

- (5) SILVA, A. R.V.; FERREIRA, H. C. **Argilas bentoníticas: conceitos, estruturas, propriedades, usos industriais, reservas, produção e produtores/ fornecedores nacionais e internacionais**. Revista Eletrônica de Materiais e Processos v 3 n<sup>o</sup>2: p 26-35, 2008.
- (6) WANG L., ZHAOYANG, C. WANG, X, YAN S., WANG J.,FAN Y. **Preparations of organo-vermiculite with large interlayer space by hot solution and ball milling methods: A comparative study** Applied Clay Science v51, p.151–157, 2011.
- (7) MARCOS, C., ARANGO, Y.C, RODRIGUEZ, I., **X-ray diffraction studies of the thermal behaviour of commercial vermiculites**. Applied Clay Science v 42, p 368–378, 2009.
- (8) ASSUNÇÃO, L. M. C., **“Estudo da expansão e caracterização de vermiculitas Nordestinas”**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande. p.11, 1985.
- (9) HIDMAM, J.R. “Vermiculite”. **In: Industrial Minerals and Rocks**, 6th Edition, D. D. Carr (Senior Editor), Society of Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. Littleton, Colorado, p 1103-1111.; 1994.
- (10) SOUZA SANTOS, P., **Ciência e Tecnologia de Argilas**, v. 1, 2a Ed., Ed. Edgard Blücher Ltda, 1989.
- (11) MACHADO, L. C. R., **Caracterização de vermiculitas visando sua esfoliação e hidrofobização para a adsorção de substâncias orgânicas**. Dissertação (Mestrado em Evolução Crustal e Recursos Naturais) Departamento de Geologia – Universidade Federal de Ouro Preto, 150p.Ouro Preto, 2000.
- (12) VALDIVIEZO, E. V.; SOUZA, M. M.; LEITÃO, T. J. V.; GUERRA, E. A. **Caracterização e esfoliação térmica de vermiculitas dos estados da Paraíba e do Piauí**. Anais do XIX Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa, v.1, Recife, Brasil, p.562-569, 2002.
- (13) SILVERTEIN, R. M.; WEBSTER, F.X.; IEMLE, D.J., **Identificação de compostos orgânicos**. 7.ed. New York: LTC, 2007.
- (14) VIEN,L.D., et al.**The Handbook of Infrared and ramam characteristic identification of organic compounds**. 1.<sup>a</sup> New York Boston: Academic Press, 1991.
- (15) ALMEIDA, S. R. K., **Híbridos inorgânico - orgânicos de vermiculita e amins alifáticas cíclicas e acíclicas – Adsorção e Calorimetria**. Dissertação de Mestrado, UFPB, Programa de Pós-Graduação em Química, João Pessoa – PB, Brasil 2008.
- (16) GRIM, R. E., **Clay Mineralogy**, McGraw Hill, 1a Ed., N. York, 1968.
- (17) DE LA CALLE, C & SUQUET, H.; **Vermiculites. In Reviews in Mineralogy: Hydrous Phyllosilicates (exclusive of micas)**, v 19, cap 12, S. W. Bailey (ed). Mineralogical Society of America, Washington, 725p, 1988.
- (18) NEUMANN, M. G.; et. al.; **Interação entre corantes e argilas em suspensão aquosa**, Química Nova v 23, 818, 2000.

- (19) YARIV, S e CROSS, H., **Organo-Clay Complexes & Interactions**, New York: Marcel Dekker, 2002.
- (20) OLIVEIRA, M. F. D., **Estudo da modificação de bentonita para a remoção de fenol em águas produzidas na indústria de petróleo**. Dissertação de Mestrado. Natal, 2009.
- (21) SILVEIRA, D.M.; MARTINS, J.;MELO. T.M.S.; GIL.L.F. **Avaliação da capacidade de adsorção de vermiculita hidrofóbica em contato direto com óleo**.REM: Revista Escola de Minas, Ouro Preto, v 593 nº: 329-333, jul.set. 2006.
- (22) OSMAN, M. A., **Organo-vermiculites: synthesis, structure and properties. Platelike nanoparticles with high aspect ratio** J. Mater. Chem.,v 16,p 3007–3013, 2006.
- (23) MARTYNKOVÁ, S.G; VALÁSKOVÁ.M; CAPKOVÁ, P; MATEJKA, V. **Structural Ordering of Organovermiculite: Experimentes and modeling**, Journal of Colloid and Interface Science v 313, p 281–287, 2007.
- (24) AVELINO, M. C., **Vermiculita organofuncionalizada com moléculas surfactantes como adsorventes para herbidas em solução aquosa**. Dissertação de Mestrado, UFPB, Programa de Pós-Graduação em Química, João Pessoa – PB, Brasil 2009.
- (25) KEHAL, M.; REINERT, L., DUCLAUX, L., **Characterization and boron adsorption capacity of vermiculite modified by thermal shock or H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> reaction and/or sonication**. Applied Clay Science v 48, p.561–568, 2010.

## TECHNOLOGICAL CHARACTERIZATION AND ORGANOPHILIZATION OF VERMICULITE SANTA LUZIA - PB.

### ABSTRACT

*The present study aims to characterize and organophilization of vermiculite from the city of Santa Luzia in the state of Paraíba. The organophilization is obtained from the addition of quaternary ammonium salts (chloride, distearyl dimethyl ammonium) in aqueous dispersions of natural clays or sodium. They enjoy a wide variety of applications in various fields of technology and, due to having affinity for organic, are being used to treat contaminated waters. The samples were characterized by X-ray fluorescence spectroscopy, absorption in the infrared, X-ray diffraction, thermo gravimetric analysis and scanning electron microscopy. The results showed that the clay mineral vermiculite was studied. The clay was characterized by organophilized salt intercalation between layers of the clay mineral and the result confirmed by the increase of basal interplanar distance. Tests adsorption capacity in organic solvents may show features organoclays.*

**Keywords:** Vermiculite, Characterization, Organoclay Adsorption.