

# CARACTERIZAÇÃO E DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DA TROCA IÔNICA DA VERMICULITA

*Rafael Barbosa Carvalhêdo ( bolsista do PIBIC/CNPq), Rogério Almiro Oliveira Silva(colaborador, UFPI-PI), Katiane Cruz Magalhães Xavier (colaborador, UFPI-PI), Patrícia Santos Andrade(colaborador, UFPI-PI), Maria Rita de Moraes Chaves Santos(Orientadora, Depto de Quimica – UFPI)*  
*[rafaelbcarvalhedo@gmail.com](mailto:rafaelbcarvalhedo@gmail.com)*

## INTRODUÇÃO

A argila vermiculita é um silicato de hidratado, cuja célula unitária é  $(Mg, Ca)_{0,7}(Mg,Fe,Al)_{6,0}[(Al,Si)_8O_{20}](OH)_4 \cdot 8H_2O$ , onde possui os cátions  $Mg^{2+}$  ou  $Ca^{2+}$  na forma trocável no interior de suas lamelas. Para ocorrer o processo de pilarização ocorreu inicialmente a intercalação do precursor de titânio seguido de calcinação para conseguir incorporar o óxido de titânio.

Argila é definida como uma rocha que contém essencialmente um grupo de minerais que recebem o nome de argilominerais; tanto as diferentes argilas como também cada um das quatro dezenas de argilominerais têm nomes específicos (FERREIRA, 2009).

A vermiculita, é uma argilomineral existente na natureza na forma de macro e micro cristais. Esse argilomineral apresenta estrutura constituída por folhas finas de cristais, normalmente ligados face a face, originando a célula unitária, que é constituída de duas folhas tetraédricas separadas por uma octaédrica, como pode ser observado na figura 3, que dessa maneira, são unidos entre si por átomos de oxigênio através de ligação covalente, tornando-a estável e apresentando cátions trocáveis em posições interlamelares (FERREIRA, 2009).

A vermiculita pode ser submetida aos processos de intercalação e pilarização, que proporcionam uma melhoria nas suas propriedades. A intercalação é uma propriedade em que determinados compostos inorgânicos ou orgânicos podem penetrar nos espaços das intercadas estruturais aumentando a dimensão da unidade estrutural. Já no processo de pilarização ocorre a preparação do agente pilarizante e a pilarização propriamente dita, onde é feita a intercalação tanto de cátions organometálicos complexos, como de polihidroxidocátions, que por aquecimento posterior geram compostos pilarizados.

## METODOLOGIA

As amostras de vermiculita foram coletadas em uma jazida do estado da Paraíba. As amostras foram trituradas em peneira de 0,125 µm de malha. DRX das amostras naturais. Fez-se análise de DRX das amostras naturais, intercaladas e expandida e pilarizada. Para a retirada de matéria orgânica pesou-se 7g de argila natural triturada e peneirada, em seguida foi colocada em um béquer e adicionou-se água destilada o suficiente para umedecer a amostra, e posteriormente adicionou-se 30 ml de peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ) 10 volumes à argila, em seguida o material foi aquecida a 80 °C por 20 minutos até a evaporação do peróxido de hidrogênio (GUERRA 2006) Em seguida, a amostra de argila foi lavada três vezes com água destilada e centrifugada a 3500 r.p.m, descartando o sobrenadante e finalmente, o material foi seco em estufa a 100 °C por 24 horas. Para a intercalação partiu-se de 1g de argila vermiculita natural com 18.01, 1.80 e 9.009 mLs de solução intercalante (10, 1 e 5 mmols da solução intercalante por grama de argila respectivamente) em um béquer O material foi posto em contato à temperatura ambiente sob agitação magnética por tempos de intercalação que variam de 2h à 72h para as amostras de Ti/argila= 10, e para as demais amostras o tempo foi

de 2h. A Amostra foi lavada três vezes com água deionizada e em seguida centrifugada a 3500 r.p.m.

Secou-se a mostra foi seca em estufa a 100 °C, obtendo-se a argila intercalada. Finalmente, e posteriormente o material foi colocado em uma mufla a 500 °C. Realizou-se análise de DRX das amostras intercaladas, pilarizadas e natural.( ALVES 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na figura 1 que o pico característico da vermiculita natural presente entre 2θ igual a 5 e 10 sofreu alteração na distância interlamelar “d”, sendo que na vermiculita calcinada é de 10.09Å e que com a calcinação ocorrida nas amostras com solução pilarizante sofreu um aumento na distância entre elas, isso ocorreu devido a presença de titânio nas amostras calcinadas com concentração de 10 mmol a 48 e 72 h não sofreram aumento conforme as amostras anteriores, isso pode ter ocorrido por vários fatores, sendo que um dos mais relevantes a maior produção do íons titanato em solução: uma outra hipótese seria a posição do íons intercalante dentro da região interlamelar, que pode ter interferido na ligação pilar-lamela e conseqüentemente na formação de um pseudo pilar.

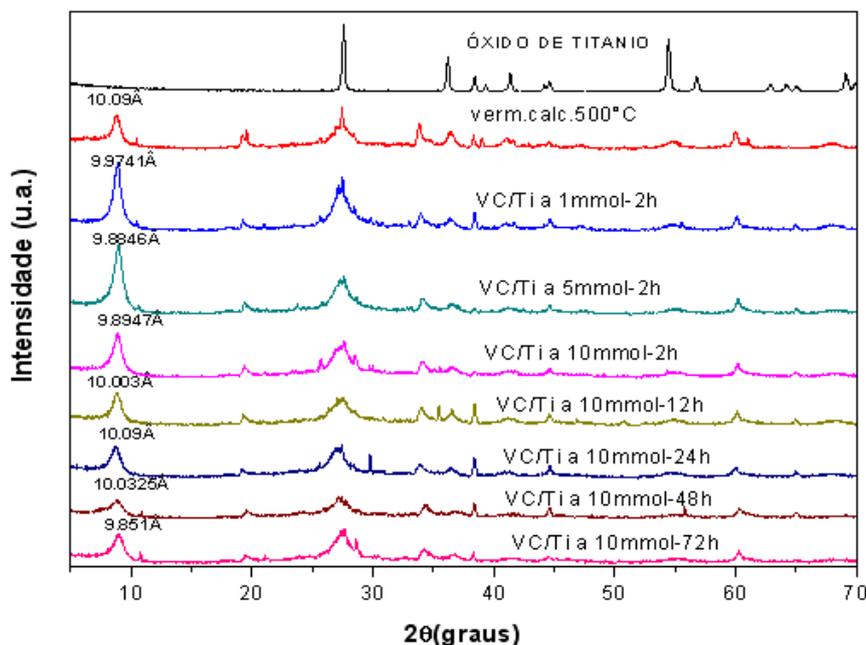
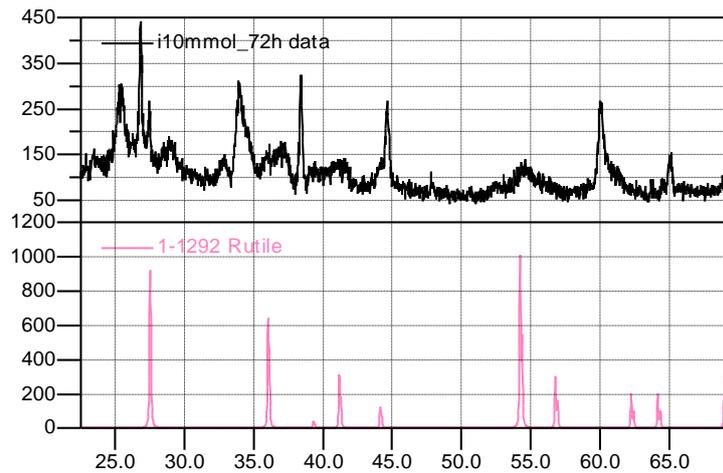


Figura 1 – DRX da vermiculita natural e pilarizada.

Na avaliação dos espectros de difração de raio X (figura 2), foi utilizada a ficha JCPDS – ICDD (Joint Committee for Powder Diffraction Studies – International Centre for Diffraction Data) numero 1-1292 para a Rutila( TiO<sub>2</sub>) para comprovar que realmente tem a presença de titânio na amostra intercalada com a razão Ti/Ar= 10mmol por um período de 72 h.



**Figura 2:** Difratoograma de raio-X da amostra de vermiculita intercalada com a razão Ti/Ar = 10mmol por 72 h comparado ao cartão 1-1292.

## CONCLUSÕES

De acordo com as análises de DRX os resultados comprovam que a argila possui baixo teor de matéria orgânica, com os resultados apresentados, a amostra de argila tipo vermiculita oriunda da Paraíba sofre pilarização com óxido de titânio. Com o aumento do tempo de intercalação, sofreram uma variação na distância interlamelar com reflexões de  $d_{(001)} = 12,112 \text{ \AA}$  e  $12,257 \text{ \AA}$ , cuja razão molar Ti/argila = 10 mmol com tempos de contato de 2 e 12 horas respectivamente e com a pilarização com uma possível incorporação de titânio.

## AGRADECIMENTO

CNPQ

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M. P. A. Vermiculitas tratadas quimicamente na obtenção de sólidos microporosos como precursores para híbridos inorgânicos-orgânicos com aplicações adsorptivas. 2009. 122p. Tese (Doutorado em Química) – Departamento de química, Universidade federal da paraíba, João Pessoa, 2009.

FERREIRA, M. J. D. Argilominerais puros e quimicamente modificados como adsorventes para corantes catiônicos. 2009. 80 p. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2009.

GUERRA, S. R. Síntese, caracterização e desempenho de argilas pilarizadas com zircônio na alquilação de benzeno com olefinas. 2006. 160 p. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2006.

**PALAVRAS – CHAVE:**

*Vermiculita. Intercalação. Pilarização*