

## OBTENÇÃO DE ARGILAS ORGANOFÍLICAS PARTINDO-SE DE ARGILAS SÓDICAS

M. M. da Silva<sup>1\*</sup>; M. F. Mota<sup>1</sup>; G. C. de Oliveira<sup>1</sup>; M. G. F. Rodrigues<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>Av. Aprígio Veloso 882, Bodocongó, Cep.: 58429-970, Unidade Acadêmica de Engenharia Química, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, Brasil.

[\\*marcilio\\_maximo@yahoo.com.br](mailto:marcilio_maximo@yahoo.com.br)

### RESUMO

*As argilas naturais apresentam diversas aplicações em inúmeras áreas dos campos tecnológicos, no entanto, a modificação desses materiais utilizando compostos orgânicos pode ser realizada para obtenção de novos materiais hidrofóbicos, para aplicações na adsorção de poluentes orgânicos. O presente trabalho teve como principal objetivo analisar os efeitos da modificação de duas argilas sódicas utilizando surfactantes quaternários de amônio, através de processos reacionais de troca iônica, na obtenção de argilas organofílicas. Inicialmente as amostras sódicas e organofílicas foram caracterizadas pelas técnicas de Difração de Raios-X (DRX), Espectroscopia na região do Infravermelho (IV), Análises Térmicas Diferencial e Gravimétrica (ATD/TG) e testes de adsorção de orgânicos. Os resultados mostram que o processo de obtenção de argilas organofílicas é eficiente, e os materiais apresentam potencial de futuras aplicações na remoção de contaminantes orgânicos.*

**Palavras-chave:** argilas organofílicas, Cloisite Na<sup>+</sup>, BSN 04, Genamin, adsorção.

### INTRODUÇÃO

As argilas são materiais naturais abundantes e são amplamente utilizados em uma gama de aplicações, tais como compostos de nanocompósitos, catalisadores, agentes de reações fotoquímicas e adsorventes <sup>(1)</sup>. Em outras aplicações as argilas têm sido extensivamente utilizadas como adsorventes para purificação de água, devido suas excelentes propriedades de trocas de cátions (CTC), propriedades de

inchamento e áreas superficiais elevadas <sup>(2-4)</sup>. As argilas em sua forma natural são constituídas de aluminossilicatos hidratados de partículas extremamente finas (< 2µm), denominados de argilominerais, e são classificadas de acordo com as suas estruturas cristalinas e características químicas. As argilas esmectíticas, são compostas essencialmente do argilomineral montmorillonita, representante dos filossilicatos de camadas 2:1, duas camadas tetraédricas de sílica com uma camada octaédrica de alumina central <sup>(5,6)</sup>.

A montmorillonita é um argilomineral com uma substituição isomórfica substancial nas suas camadas, no que resulta numa carga negativa por célula unitária, que é balanceada pelos cátions trocáveis presente entre as camadas ou em torno de suas bordas <sup>(7)</sup>. De acordo com o tipo de cátions trocáveis, as argilas possuem diferentes propriedades. As argilas em sua forma natural, às vezes apresentam-se ineficientes diante de determinadas aplicações, sendo necessária a modificação de suas propriedades, visando obter materiais aptos para inúmeras aplicações. Coelho e Souza Santos, 2007 <sup>(8)</sup> apresentam uma revisão dos diversos métodos de modificação desses materiais, que passam a ser denominados de argilas especiais.

A modificação de argilas através de agentes orgânicos tem sido explorado na literatura <sup>(9-11)</sup>, pois esta nova classe de materiais, denominados de argilas organofílicas, possuem potencial de aplicação em diversas áreas, em destaque, como adsorventes de compostos orgânicos de efluentes contaminados <sup>(12, 13)</sup> e síntese de nanocompósitos poliméricos <sup>(14, 15)</sup>. As argilas organofílicas, consistem de materiais sintetizados a partir da argila em sua forma natural com cátions trocáveis inorgânicos, sendo substituídos por cátions orgânicos, através de um processo de troca iônica. A distância interplanar  $d_{001}$  do plano da argila na forma natural é relativamente pequena, e o ambiente interlamelar é hidrofílico, a troca de cátions proporciona num novo material organofílico, o qual não expande em água, mas expandindo em meio orgânico <sup>(16)</sup>.

Considerando o exposto, este trabalho teve por finalidade avaliar a obtenção de argilas organofílicas partindo-se de argilas na forma sódica, utilizando como surfactante orgânico a amina quaternária cloreto de cetil trimetil amônio (Genamin). As amostras naturais e organofílicas foram caracterizadas pelas técnicas de Difração de Raios-X (DRX), Espectroscopia na Região do Infravermelho (IV), Análises Térmicas Diferencial e Gravimétrica (ATD/TG), além disso, as argilas

organofílicas obtidas foram submetidas aos testes de afinidade por compostos orgânicos através dos ensaios de Capacidade de adsorção e Inchamento de Foster.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### MATERIAIS

Argilas Sódicas Naturais: BSN-04 fornecidas pela Bentonisa, e Cloisite Na<sup>+</sup> fornecida pela empresa Southern Clay Products, Inc., EUA. Sal quaternário de amônio Cloreto de cetil trimetil amônio (Genamin), Clariant.

### MÉTODOS

#### Preparação das argilas organofílicas

As argilas organofílicas foram preparadas seguindo o método direto desenvolvido por Pereira (2007) <sup>(17)</sup>, realizando-se as trocas iônicas com o sal cloreto de cetil trimetil amônio. Inicialmente preparou-se uma dispersão aquosa à concentração de 4% em peso de argila. Essa dispersão foi preparada sob agitação mecânica constante, adicionando-se aos poucos a argila a um becker com água destilada, após a adição continuou-se a agitação por 30 minutos. Após a agitação, o sal quaternário de amônio foi acrescentado na proporção de 100meq/100g de argila e agitou-se por 30 minutos, tempo necessário para a reação se processar. Ao término da reação, a dispersão foi filtrada em funil de Büchner acoplado a bomba à vácuo, usando-se papel de filtro comum. O material foi lavado sucessivamente com água destilada. O filtrado obtido foi seco em estufa a 60°C ± 5°C por 48 horas, após a secagem o material foi desagregado, moído, passado em peneira malha 200 *mesh*, e em seguida foi caracterizado. O procedimento foi realizado para as argilas BSN04 e Cloisite Na<sup>+</sup> e foram denominadas de BSN04 – Genamin e Cloisite – Genamin, respectivamente.

#### Caracterização dos materiais

Difração de Raios-X (DRX): Os materiais naturais e modificados foram peneirados em malha ABNT N° 200 (abertura de 0,075 mm) em que uma porção do pó foi colocada em suporte de alumínio para análise. Os dados foram coletados utilizando um difratômetro Shimadzu XRD-6000 com radiação CuK $\alpha$ , tensão de 40 KV, corrente de 30 mA, a velocidade do goniômetro foi de 2°/min., tamanho do passo de 0,020 em 2 $\theta$  e tempo por passo de 1,000s, com ângulo 2 $\theta$  percorrido de 2° a 50°.

**Espectroscopia na Região do Infravermelho (IV):** As análises foram realizadas com pastilhas preparadas a partir de 0,0070 g de argila e 0,10 g de KBr prensadas a 5 T durante 30 s. As referidas amostras foram caracterizados utilizando um espectrofotômetro de infravermelho (IV) da marca AVATAR TM 360 FT-IR E.S.P na região compreendida entre 4000 e 400  $\text{cm}^{-1}$ .

**Análises Térmicas Diferencial e Gravimétrica (ATD/TG):** As análises foram realizadas por meio de um sistema de Análises Térmicas Shimadzu DTG-60H com razão de aquecimento de 10  $^{\circ}\text{C}/\text{min}$  e atmosfera de nitrogênio com uma vazão de 50 mL/min. A temperatura máxima para ambos os casos foi de 1000  $^{\circ}\text{C}$ .

**Capacidade de Adsorção:** O teste de avaliação da capacidade de adsorção em solventes orgânicos foi baseado no método “Standard Methods of Testing Sorbent Performance of Adsorbents” nas normas ASTM F716–82 e ASTM F726–99. Este teste constou do seguinte procedimento: em um recipiente Pyrex colocou-se o solvente a ser testado até uma altura de 2cm. Em uma cesta (fabricada de tela de Aço Inoxidável com malha ABNT 200, abertura de 0,075 mm) colocou-se 1,00g do material adsorvente a ser testado. Esse conjunto é pesado e colocado na vasilha com o solvente, onde permanece por 15 minutos. Após esse tempo, deixou-se escorrer o excesso por 15 segundos e realizou-se uma nova pesagem. A quantidade de solvente adsorvida foi calculada a partir da equação (A):

$$Ad = \left( \frac{P_1 - P_2}{P_2} \right) \quad (A)$$

Onde:  $P_1$ : peso do material após adsorção;  $P_2$ : peso do material adsorvente seco;  $A_d$ : eficiência da adsorção para o fluído e o adsorvente testado, em gramas de solvente adsorvido por grama de adsorvente.

**Inchamento de Foster:** O teste de inchamento de Foster é utilizado para verificar a afinidade do sal quaternário com as moléculas orgânicas dos solventes foi baseado no método “Standard Methods of Testing Sorbent Performance of Adsorbents” na norma ASTM ASTM D 5860-65. Em uma proveta de 100 mL de capacidade, foi adicionado lentamente 1g do adsorvente a 50mL do dispersante a ser estudado. Essa adição foi realizada lentamente, aguardando até que o adsorvente fique úmido e sedimente. O sistema foi deixado em repouso por 24h e então foi efetuada a leitura do inchamento sem agitação. Depois foi manualmente agitado, com bastão de vidro, durante 5 minutos, em seguida o sistema foi

novamente deixado em repouso por mais 24 horas e então efetuada a leitura do inchamento com agitação. No Laboratório de Matérias-Primas Particuladas e Sólidos Não Metálicos (LMPSol) da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), foram adotadas as seguintes avaliações: não-inchamento  $\leq 2$  mL/g; baixo inchamento 3 a 5 mL/g; médio inchamento 6 a 8 mL/g; alto inchamento  $> 8$  mL/g.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A técnica de difração de raios X permite avaliar a obtenção de uma argila organofílica através da comparação da medida dos espaçamentos basais, a variação do pico característico da argila natural e da argila modificada quimicamente. O valor do espaçamento basal adquirido, varia de acordo com o tipo, concentração e orientação do sal quaternário de amônio empregado na metodologia de preparação <sup>(1)</sup>. As Figura 1 e 2 apresenta os difratogramas das argilas naturais e organofílicas para a argila BSN04 e Cloisite, respectivamente.

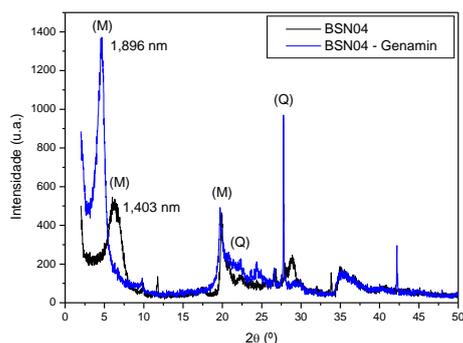


Figura 1 – Difratogramas da argila BSN04 natural e BSN04 organofílica.

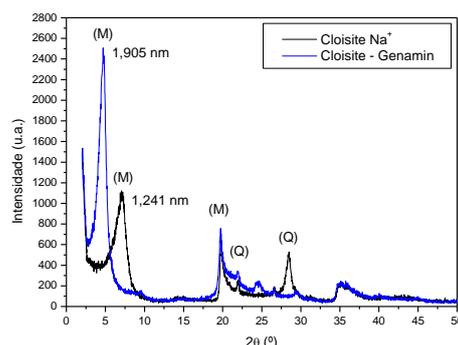


Figura 2 – Difratogramas da argila Cloisite natural e Cloisite organofílica.

De acordo com as Figuras 1 e 2, verifica-se a presença de picos característicos do argilomineral montmorillonítico, que correspondem a distância basal na faixa de 1,2 – 1,6 nm, além disso, observa-se picos característicos do mineral não-esmectítico: quartzo <sup>(5, 6)</sup>.

Para as amostras das argilas organofílicas evidencia-se qualitativamente a eficiência no processo de organofiliação da argila, pois nota-se o deslocamento dos picos de difração para valores de baixos ângulos, que corresponde a um aumento nas distâncias interlamelares ( $d_{001}$ ) comprovando a intercalação dos cátions orgânicos entre as camadas de silicato <sup>(10, 11)</sup>.

Para a argila BSN04, em sua forma natural, em  $2\theta = 6,30^\circ$  temos um espaçamento basal de 1,403 nm, na amostra tratada com o sal cloreto de cetil trimetil amônio verifica-se um aumento do espaçamento basal para 1,896 nm. Para argila Cloisite, em sua forma natural, em  $2\theta = 7,12^\circ$ , temos um espaçamento basal de 1,241 nm, e após o tratamento com o sal cloreto de cetil trimetil amônio observa-se um aumento para 1,905. Os comportamentos observados para os materiais organofílicos, ratifica a eficiência no processo de intercalação dos cátions do sal entre as lamelas da argila.

As Figuras 3 e 4 apresentam os espectros das argilas em sua forma natural e organofílicas.

504

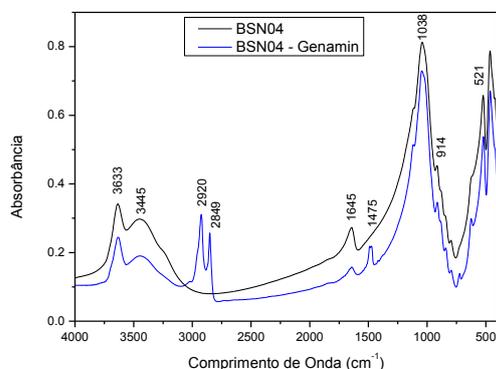


Figura 3 – Espectros das argilas BSN04 natural e BSN04 organofílica.

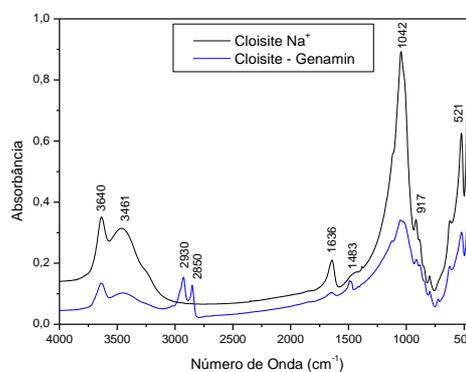


Figura 4 – Espectros das argilas Cloisite natural e Cloisite organofílica.

Com base nos espectros apresentados nas Figuras 3 e 4, verificamos bandas características em ambos os espectros na faixa de  $3633 - 3640 \text{ cm}^{-1}$  que são atribuídas ao estiramento das ligações O-H dos grupos silicatos,  $1645 - 1636 \text{ cm}^{-1}$  mostra a flexão O-H presentes na amostra. Verificamos uma banda, característica para os espectros apresentados, em  $1038 - 1042 \text{ cm}^{-1}$  devido a vibração de estiramento do Si-O-Si que é relativa às camadas tetraédricas formadas por  $\text{SiO}_2$ . Nas bandas apresentadas em  $914 - 917 \text{ cm}^{-1}$  e  $521 \text{ cm}^{-1}$  é relativo à deformação dos aluminatos Al-O-Si presente nas camadas octaédricas da argila pela presença em sua composição de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  <sup>(18, 19)</sup>. Na análise da presença de água nas amostras observamos uma banda em torno de  $3445 - 3461 \text{ cm}^{-1}$  que é atribuída a flexão das ligações H-O-H da água adsorvida nas camadas da argila. Observamos que a frequência dessas bandas oscila após o processo de modificação orgânica nas argilas organofílicas <sup>(18)</sup>. Entretanto, existem o surgimento de algumas bandas

específicas para as argilas organofílicas em  $2920 - 2930 \text{ cm}^{-1}$ ,  $2849 - 2850 \text{ cm}^{-1}$  e  $1475 - 1483 \text{ cm}^{-1}$  foram atribuídas às vibrações C-H dos grupos metílenos presentes no surfactante orgânico. Respectivamente, as bandas são características do estiramento assimétrico dos grupos  $\text{CH}_2$ , estiramento simétrico dos grupos  $\text{CH}_2$  e a flexão das ligações  $\text{CH}_3$  relacionadas à estrutura química do surfactante intercalados nas camadas da argila <sup>(18, 20, 21)</sup>.

As Figuras 5 e 6 apresentam as curvas referentes às análises Térmicas Diferencial e Gravimétrica das argilas em sua forma natural.

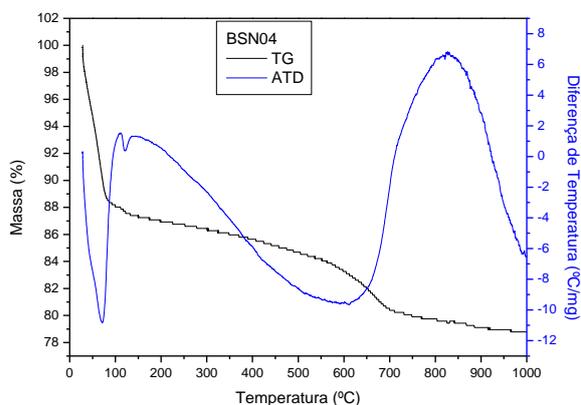


Figura 5 – Curvas das análises térmicas diferencial e gravimétrica da argila BSN04 natural.

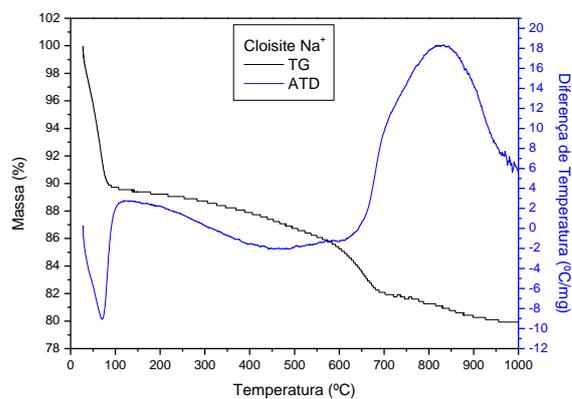


Figura 6 – Curvas das análises térmicas diferencial e gravimétrica da argila Cloisite natural.

De acordo com as Figuras 5 e 6, observa-se nas curvas de ATD que as argilas apresentam picos endotérmicos na faixa de  $30 - 120 \text{ }^\circ\text{C}$ , que são referentes à volatilização de água livre adsorvida na superfície, com uma perda de massa de 12,62 % e 11,31% para as argilas BSN04 e Cloisite  $\text{Na}^+$ , respectivamente. Na faixa de temperatura a partir de  $600 \text{ }^\circ\text{C}$  observa-se picos endotérmicos e exotérmicos referentes à perda de água estrutural devido à deshidroxilação das moléculas OH da argila relativa à hidratação dos cátions trocáveis e destruição da estrutura das argilas, com perda de massa de 8,58% e 8,75% para as argilas BSN04 e Cloisite  $\text{Na}^+$ , respectivamente <sup>(19-22)</sup>. Na faixa de temperatura em que a análise foi realizada, a argila BSN04 apresentou uma perda de massa total de 21,20% e a argila Cloisite  $\text{Na}^+$  uma perda de massa total de 20,06%.

As Figuras 7 e 8 apresentam as curvas referentes às análises térmicas Diferencial e Gravimétrica das argilas organofílicas.

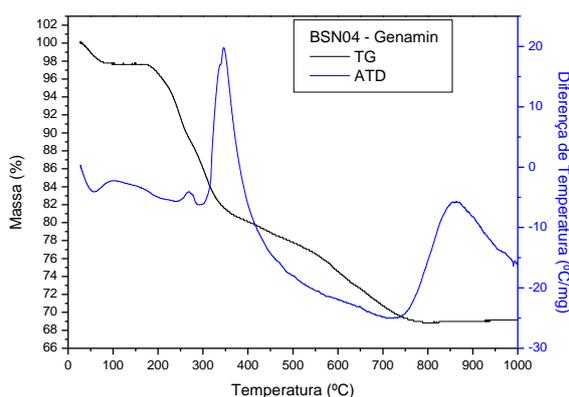


Figura X – Curvas das análises térmicas diferencial e gravimétrica da argila BSN04 organofílica.

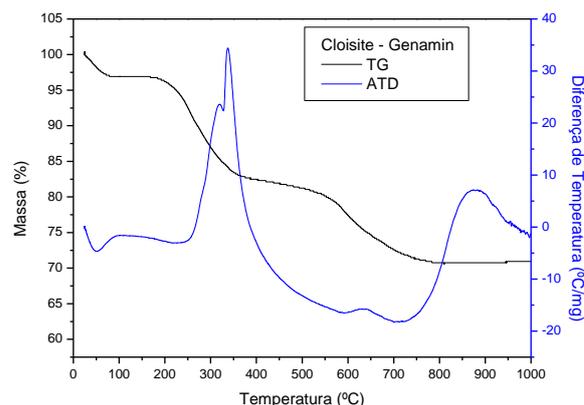


Figura X – Curvas das análises térmicas diferencial e gravimétrica da argila Cloisite organofílica.

A presença de cátions orgânicos nas argilas aumenta o número de passos de decomposição térmica. Estudos mostram que a decomposição de argilas organofílicas acontece em quatro passos: (a) dessorção de água livre; (b) desidratação; (c) decomposição do surfactante; (d) desidroxilação da argila organofílica <sup>(19, 22, 23)</sup>. De acordo com as Figuras 7 e 8 para as argilas organofílicas, observa-se um pico endotérmico na região de 30 – 120 °C com perda de massa de 2,19 % e 3,17 % para as argilas BSN04 – Genamin e Cloisite – Genamin, respectivamente, que é referente à desidratação do material devido à perda de água livre adsorvida, na região de 200 - 450 °C têm-se a presença de picos endotérmicos com perda de massa de 18,95 % e 15,15 % para as argilas BSN04 – Genamin e Cloisite – Genamin, respectivamente, que é atribuída à queima do sal quaternário de amônio intercalados na estrutura e na região de 450 - 1000 °C com a perda de água estrutural e destruição da estrutura das argilas. Em análise de ambas as argilas observa-se uma perda de massa total de 30,88 % e 28,96 % para as argilas BSN04 – Genamin e Cloisite – Genamin, respectivamente. De modo geral, as análises apresentaram através da perda de massa e das características do processo de decomposição térmica a presença do surfactante orgânico na estrutura das argilas.

A Tabela 1 apresenta os resultados referentes aos testes de capacidade de adsorção em solventes orgânicos para as argilas BSN04 organofílica e Cloisite organofílica, utilizando os solventes: gasolina, diesel e querosene.

Tabela 1 – Resultados de capacidade de adsorção das argilas naturais e organofílicas em solventes orgânicos, em gramas de solvente por grama de argila.

|           | Cloisite Na <sup>+</sup> | Cloisite - Genamin | BSN04 | BSN04 - Genamin |
|-----------|--------------------------|--------------------|-------|-----------------|
| Gasolina  | 2,04                     | 10,74              | 1,00  | 4,41            |
| Diesel    | 2,02                     | 2,22               | 0,85  | 3,32            |
| Querosene | 2,00                     | 2,03               | 1,28  | 1,33            |

De acordo com os resultados expostos na Tabela 1 é possível observar que as amostras organofílicas apresentam melhor adsorção nos compostos orgânicos, quando comparadas com sua forma natural. Este fato, mostra que o processo de organofilização provocou mudanças nas propriedades químicas das argilas, alterando suas propriedades antes hidrofílicas para hidrofóbicas. Em análise quantitativa a argilas Cloisite – Genamin apresenta maior adsorção para a gasolina, e adsorção não significativa para os solventes diesel e querosene. Para a argila BSN04 – Genamin observa-se adsorção considerável em gasolina e diesel, no entanto não é significativa para a querosene.

## CONCLUSÃO

De acordo com as caracterizações apresentadas é possível observar que o processo de modificação das argilas utilizando o surfactante orgânico cloreto de cetil trimetil amônio (Genamin) ocorre de forma eficiente. Os resultados de Difração de Raios-X, Espectroscopia na Região do Infravermelho e Análises Térmicas Diferencial e Gravimétrica corroboram entre si, pois as mesmas evidenciam a presença dos cátions orgânicos nos materiais obtidos. Os testes de afinidade por compostos orgânicos, realizado através da capacidade de adsorção, apresenta quantitativamente e qualitativamente a afinidade dos materiais obtidos em solventes orgânicos específicos. Podemos concluir que as argilas organofílicas obtidas apresentam potencial de aplicação na remediação ambiental, sendo aplicadas como adsorventes de compostos orgânicos nocivos, no entanto, têm-se a necessidade de análises mais abrangentes visando determinar especificamente a eficiência das argilas em diferentes processos, tendo em vista que utilizando as mesmas condições de síntese, a afinidade pelos compostos orgânicos analisados é diferente, o que pode ser atribuído as diferentes composições das argilas, e da afinidade destas com o orgânico utilizado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] PAIVA, L. B.; MORALES, A. R.; VALENZUELA DIAZ, F. R.; Organoclays: Properties, preparation and applications. *Applied Clay Science*, v. 42, p. 8–24, 2008.
- [2] ELOUSSAIEF, M.; BENZINA, M.; Efficiency of natural and acid-activated clays in the removal of Pb(II) from aqueous solutions. *Journal of Hazardous Materials*, v. 178, p. 753-757, 2010.
- [3] VIEIRA, M. G. A.; ALMEIDA NETO, A. F.; GIMENES, M. L.; SILVA, M. G. C.; Removal of nickel on Bofe Bentonite calcined clay in porous bed. *Journal of Hazardous Materials*, v. 176, p. 109-118, 2010.
- [4] JIANG, M.-Q.; JIN, X.-Y.; LU, X.-Q.; CHEN, Z.-L.; Adsorption of Pb(II), Cd(II), Ni(II) and Cu(II) onto natural kaolinite clay. *Desalination*, v. 252, p. 33-39, 2010.
- [5] MURRAY, H. H.; *Applied Clay Mineralogy. Developments in Clay Science*, 1ª Ed., 2006.
- [6] BERGAYA, F.; THENG, B. K. G.; LAGALY, G.; *Handbook of Clay Science. Developments in Clay Science*, 2006.
- [7] BHATTACHARYYA, K. P.; GUPTA, S. S. Adsorption of a few heavy metals on natural and modified kaolinite and montmorillonite: a review. *Advances Colloid and Interface Science*, v. 140, p. 114 – 131, 2008.
- [8] COELHO, A. C. V.; SOUSA SANTOS, P.; Argilas especiais: Argilas quimicamente ativadas – Uma Revisão. *Química nova*, v. 30, p. 1282-1294, 2007.
- [9] WANG, C.-C.; JUANG, L.-C.; LEE, C.-K.; HSU, T.-C.; LEE, J.-F.; CHAO, H.-P.; Effects of exchanged surfactant cations on the pore structure and adsorption characteristics of montmorillonite. *Journal of Colloid and Interface Science*, v. 280, p. 27-35, 2004.
- [10] RODRIGUES, S. C. G.; RODRIGUES, M. G. F.; PEREIRA, K. R. O.; VALENZUELA-DÍAZ, F. R.; Performance of organophilic Clay as adsorbent in the oil/water separation process. *Brazilian journal of Petroleum and Gas*, v. 4, P. 049-058, 2010.
- [11] MOTA, M. F.; SILVA, J. A.; QUEIROZ, M. B.; LABORDE, H. M.; RODRIGUES, M. G. F.; Organophilic Clay for oil/water separation process by finite bath tests. *Brazilian Journal of Petroleum and Gas*, v. 5, P. 097-107, 2011.

- [12] PARK, Y.; AYOKO, G. A.; FROST, R. L.; Application of organoclays for the adsorption of recalcitrant organic molecules from aqueous media. *Journal of Colloid and Interface Science*, v. 354, p. 292-305, 2011.
- [13] PARK, Y.; AYOKO, G. A.; FROST, R. L.; Characterisation of organoclays and adsorption of p-nitrophenol: Environmental application. *Journal of Colloid and Interface Science*, v. 360, p. 440-456, 2011.
- [14] YOO, Y.; PAUL, D. R.; Effect of organoclay structure on morphology and properties of nanocomposites based on an amorphous polyamide. *Polymer*, v. 49, p. 3795-3804, 2008.
- [15] CUI, L.; HUNTER, D. L.; YOON, P. J.; PAUL, D. R.; Effect of organoclay purity and degradation on nanocomposite performance, Part 2: Morphology and properties of nanocomposites. *Polymer*, v. 49, p. 3762-3769, 2008.
- [16] PEREIRA, K. R. O.; HANNA, R. A.; VIANNA, M. M. G. R.; PINTO, C. A.; RODRIGUES, M. G. F.; VALENZUELA-DIAZ, F. R.; Brazilian organoclays as nanostructured sorbents of petroleum-derived hydrocarbons. *Materials Research*, v. 8, P. 77-80, 2005.
- [17] PEREIRA, K. R. O.; RODRIGUES, M. G. F.; VALENZUELA DÍAZ, F. R.; Síntese e caracterização de argilas organofílicas: comparação no uso de dois métodos, *Revista Eletrônica de Materiais e Processos*, v. 2.2, p.01-08, 2007.
- [18] YUEHONG, M.; JIANXI, Z.; HONGPING, H.; PENG, Y.; WEI, S.; DONG, L.; Infrared investigation of organo-montmorillonites prepared from different surfactants. *Spectrochimica Acta Part A*, v. 76, p. 122-129, 2010.
- [19] MALLAKPOUR, S.; DINARI, M.; Preparation and characterization of new organoclays using natural amino acids and Cloisite Na+. *Applied Clay Science*, v. 51, p. 353-359, 2011.
- [20] XI, Y.; DING, Z.; HE, H.; FROST, R. L.; Infrared spectroscopy of organoclays synthesized with the surfactant octadecyltrimethylammonium bromide. *Spectrochimica Acta Part A*, v. 61, p. 515-525, 2005.
- [21] SILVA, M. M.; PATRICIO, A. C. L.; LIMA, W. S.; LABORDE, H. M.; RODRIGUES, M. G. F.; Preparação e avaliação da argila verde organofílica usando diferentes concentrações de surfactante catiônico visando seu uso na separação óleo/água. *Scientia Plena*, v. 7, p. 171-180, 2011.

[22] HEDLEY, C. B.; YUAN, G.; THENG, B. K. G.; Thermal analysis of montmorillonites modified with quaternary phosphonium and ammonium surfactants. *Applied Clay Science*, v. 35, P. 180-188, 2007.

[23] ZHOU, L.; CHENA, H.; JIANG, X.; LU, F.; ZHOU, Y.; YIN, W.; JI, Y.; Modification montmorillonite surfaces using a novel class of cationic gemini surfactants. *Journal of Colloids and Interface Science*, v. 332, P. 16-21, 2009.

## ORGANOCLAYS OBTAINING STARTING UP OF CLAYS SODIUM

### ABSTRACT

Clays have several applications in many areas of fields of technology, however, modification of these materials using organic compounds can be performed to obtain further hydrophobic materials, for applications in the adsorption of organic pollutants. This study aimed to analyze the effects of modifying two clays using sodium quaternary ammonium surfactants through ion exchange reaction process, in obtaining organoclays. The samples with sodium and organoclays were characterized by the techniques of X-ray diffraction (XRD), Infrared Spectroscopy in the region (IV), Gravimetric and Differential Thermal Analysis (DTA / TG) and organic adsorption tests. The results show that the process of obtaining organoclay is efficient, and materials have the potential for future applications in removing organic contaminants.

**Key-words:** organoclays, Cloisite Na<sup>+</sup>, BSN04, Genamin, adsorption.