

OBTENÇÃO DE ARGILA ORGANOFÍLICA E SUA CARACTERIZAÇÃO PARA FINS DE APLICAÇÃO EM COMPÓSITOS CIMENTÍCIOS

**GABRIELA ESCOBAR HOCHMULLER DA SILVA¹; VIVIANE GÖBEL
MARQUES²; MARGARETE REGINA FREITAS GONÇALVES³**

¹*Universidade Federal de Pelotas – gabrielahochmuller@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas - vivanegobelmarques@hotmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas – margareterfg@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

Argilas são rochas constituídas de minerais que recebem o nome de argilominerais, esses argilominerais são silicatos de Al, Fe e Mg hidratados que também podem ser chamados de filossilicatos que se apresentam na forma de camadas. Assim a classificação das argilas irá depender da forma de orientação essas folhas e de sua composição química (COELHO, et al., 2007).

Bentonita é o termo usado para se referir ao mineral constituído pela montmorilonita, esse mineral é classificado no grupo das esmectitas que apresentam orientação do tipo 2:1 nas camadas (NETO, NETO, 2009). A montmorilonita possui uma distância basal dita expandível reversivelmente, essa condição é possível devida a possibilidade de se variar a distância basal da sua célula unitária tanto pela secagem de moléculas de água presentes nesse intervalo, hidratação, quanto pela alteração dos ligantes. (COELHO et al., 2007).

Uma das formas de se modificar a distância basal das argilas com alteração dos ligantes consiste na modificação superficial dessas argilas, nesse caso podem ser trocadas íons dos cátions interlamelares por cátions orgânicos. As consequências dessa troca são a expansão entre os planos d(001) da argila e a obtenção de superfícies hidrofóbicas nas lamelas da argila.

O presente trabalho tem como objetivo obter a partir da bentonita comum **uma** bentonita organofilizada com propriedades satisfatórias para aplicação em compósitos cimentícios.

2. METODOLOGIA

A bentonita utilizada nesse trabalho se trata de uma bentonita naturalmente sódica, originária da Argentina e obtida comercialmente através da empresa Buschle & Lepper S.A. A determinação da capacidade de troca cationica (CTC) da argila, foi feita pelo método do azul de metileno, por ser um método simples e rápido (SILVA, 2010). O agente responsável por realizar a troca dos cátions de Na⁺ da bentonita foi sal quartenário de amônio do tipo cloreto de diesteril dimetil amônio (Praepagen WB®), adquirido junto a empresa Clariant. Sua escolha é justificada pela intenção em se usar a argila organofílica obtida como carga para compósitos de cimento pois conforme KUO et al. (2006) e KUO et al. (2011), argilas organofílicas obtidas com este surfactante demonstram bons resultados de resistência mecânica, porosidade e permeabilidade quando aplicadas como carga em compósitos cimentícios.

Primeiramente a bentonita foi seca em estufa a 100ºC por 24 horas e em sequência peneirada em uma peneira de 325 mesh (abertura de 0,044mm). O procedimento se seguiu com a lavagem da bentonita sódica sob agitação

mecânica, a agitação tem o objetivo de delaminar as camadas da argila, então o surfactante é adicionado na dispersão e mantido sob agitação, posteriormente essa dispersão foi deixada em repouso até que se atingisse equilíbrio. A dispersão foi filtrada em um funil de Büchner acomplhado a uma bomba de vácuo e o material obtido foi lavado com água destilada para retirada de qualquer excesso de surfactante que não tivesse reagido. Em seguida o restante de material foi levado à estufa a 60°C por 48 horas, então foi moído e peneirado em peneira 325 mesh. Com base em Marques (2016), que avaliou os parâmetros do processo de organofilização, a concentração de surfactante usada foi de 150% da CTC da argila, com 20 minutos de agitação e tempo de repouso de 36 horas, pois foi comprovada se obter maior distanciamento interlaminar e hidrofobicidade. A verificação da efetividade da organofilização foi feita por análise de difração de raios-X realizado no Centro de Microscopia Eletrônica da Zona Sul (CEME-SUL) da Universidade Federal de Rio Grande (FURG), e espectroscopia de infravermelho com transformada de fourier (FTIR), realizado no Centro de Desenvolvimento e Controle de Biomateriais (CDC-BIO) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo do método do azul de metileno foi obtido que a CTC da bentonita sódica usada nesse trabalho é de 135 meq/100g. Este resultado é compatível com os minerais esmectitas que tem um CTC na faixa de 80 a 150meq/100g de argila (SANTOS, 1989)

Para fins comparativos, primeiramente obteve-se o difratograma de raios-x da bentonita sódica natural sem nenhum processo de organofilização, nesse caso a distância interlamelar da argila foi de 11,0 Å conforme pode ser verificado na imagem 1, esse valor é compatível com o esperado para bentonitas na forma anídrica (sem presença de água) conforme visto em COELHO et al (2007).

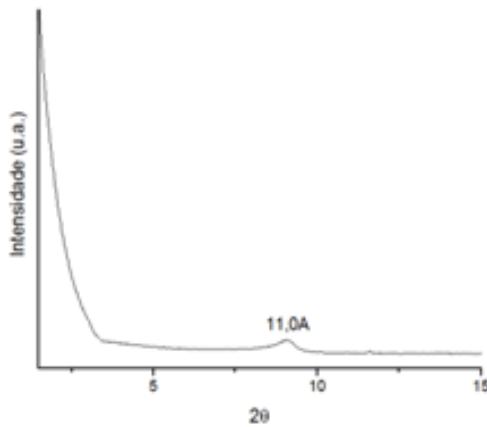


Imagen 1: Difratograma da bentonita sódica natural.

Na imagem 2 temos o difratograma da argila organofílica, onde podemos observar três picos de difração. Segundo PAIVA, MORALES (2012) a presença de mais de uma pico de reflexão nas argilas organofílicas pode ser explicada de duas formas, a primeira em função do alto nível de organização que o cloreto de diestearil dimetil amônio pode adquirir, já a segunda hipótese se baseia em que diferentes níveis de intercalação ocorrem entre o surfactante e as camadas de

argila, assim para ângulos mais baixos, como 2° e 5° (2θ), os picos se justificariam pela orientação dos cátions orgânicos e para a região mais alta, 6° e 7° (2θ) se justificariam em função de uma região onde não ocorreu intercalação.

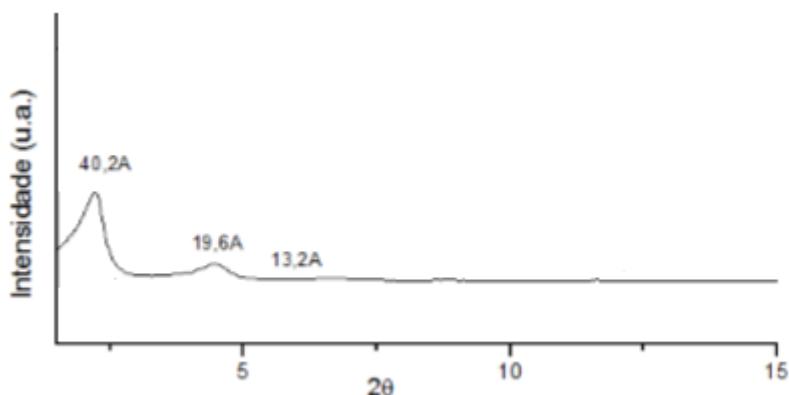


Imagen 2: Difratograma da argila organofílica.

Para o espaçamento basal (d_{001}) verificou-se a obtenção de $40,2\text{\AA}$ valor maior que os relatados na literatura para argilas organofílicas obtidas utilizando bentonita naturalmente sódica e o surfactante Praepagen WB® e, também, maior que o da argila comercial comparada que possui espaçamento basal d_{001} $31,5\text{\AA}$.

Na imagem 3) a) temos o espectro de infravermelho para a bentonita sódica natural. As bandas presentes na faixa de 3620 cm^{-1} correspondentes à frequência de vibração dos grupos hidroxila, já na faixa de 1634 cm^{-1} de água adsorvida e na faixa de 989 cm^{-1} , encontramos as bandas características das camadas octaédricas. Na imagem 3) b) temos o espectro para o surfactante utilizado. As bandas presentes em 2914cm^{-1} e 2849cm^{-1} são justificadas pelas vibrações assimétrica e simétrica do grupo CH_2 , respectivamente. Em 1470cm^{-1} temos uma banda atribuída à deformação angular do grupo metileno (CH_2).

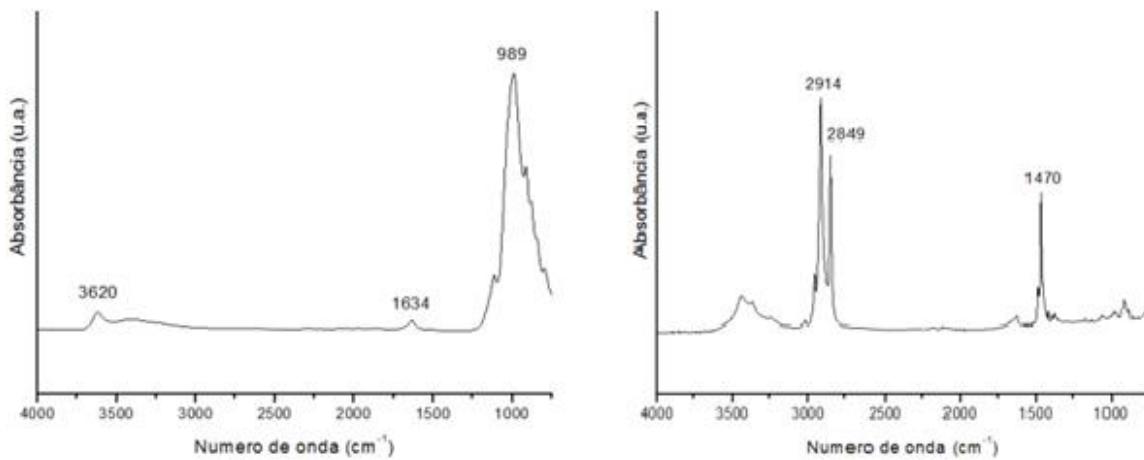


Imagen 3: a) Espectro da argila sódica natural.

Imagen 3: b) Espectro do surfactante.

Para a argila organofilizada obteve-se o espectro da imagem 4, onde pode-se observar picos próximos de 2914cm^{-1} e 2849cm^{-1} e 1470cm^{-1} que comprovam a presença do surfactante, além disso observa-se uma redução da altura do pico

na faixa de 1634 cm⁻¹, que se refere ao da água adsorvida confirmando a característica hidrofóbica da argila obtida.

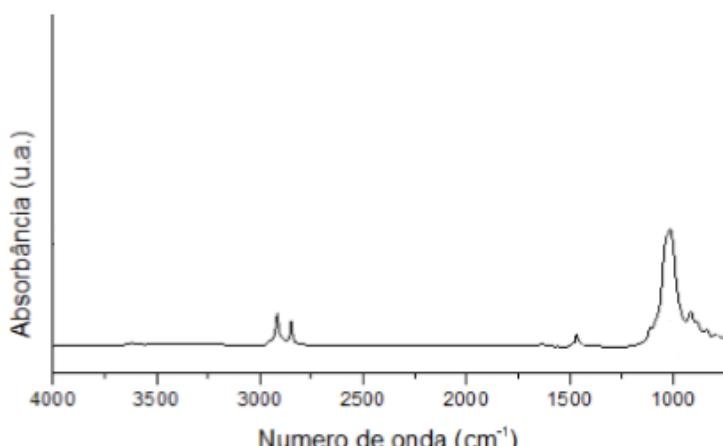


Imagen 4: Espectro da argila organofilizada.

4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que ocorreu organofiliação de forma bastante satisfatória, sendo o método utilizado eficiente o suficiente para desenvolvimento de cargas com uso em compósitos de cimento e também para uso comercial substituindo as atuais já disponíveis no mercado quando o interesse for por argilas com maior espaçamento interbasal.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, A. C. V.; SANTOS, P. S.; SANTOS, H. S. Argilas especiais: o que são, caracterização e propriedades. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 146-152, 2007.

NETO, É. T.; NETO, Â. A. T. Modificação química de argilas: desafios científicos e tecnológicos para obtenção de novos produtos com maior valor agregado. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 809-817, 2009.

PAIVA, L. B.; MORALES, A. R. Organophilic bentonites based on argentinean and Brazilian bentonites: Part 1: influence of intrinsic properties of sodium bentonites on the final properties of organophilic bentonites prepared by solid-liquid and semisolid reactions. **Braz. J. Chem. Eng.**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 525-536, Sept. 2012.

SANTOS, P. S. **Ciência e Tecnologia de Argilas**. 2ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1989. v. 1.

SILVA, L. A. da. **Desenvolvimento do processo de obtenção da bentonita organofílica de Moçambique: síntese e caracterização**. 2010. 76f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MARQUES, V. G. **Modificação superficial de bentonita sódica para obtenção**. 2016, Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas.