

INCORPORAÇÃO DE ARGILA ATAPULGITA DO ESTADO DO PIAUI A MATRIZES TERMOFIXAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE NANOCOMPÓSITOS.

Celso Hartmann Júnior (bolsista PIBIC/UFPI), Prof.^a MSc. Tatianny Soares Alves (Co-Orientador, Curso de Engenharia de Produção –UFPI), Prof.^a Dra. Renata Barbosa (Orientador, Curso de Engenharia Mecânica–UFPI).

1. RESUMO

Para se conseguir alterar as propriedades do material termofixo, faz-se necessária a incorporação de pequenas quantidades de argilomineral ao polímero, produzindo compósitos ou nanocompósitos polímero/argila. No presente trabalho, fez-se um estudo da interação da argila com diferentes solventes orgânicos (inchamento de Foster), sistemas a base de polímero termofixo e argila atapulgita natural e modificada quimicamente, oriunda do estado do Piauí, município de Nova Guadalupe, foram moldados via técnica hand lay up. Os sistemas foram caracterizados por propriedades mecânicas (tração e impacto) e por propriedades de sorção de água.

Palavras-chave: atapulgita, nanocompósitos e compósitos.

2. INTRODUÇÃO

Recentemente, nanocompósitos orgânicos-inorgânicos tem atraído considerável atenção para o melhor desempenho em mecânica, elétrica, óptica e outras propriedades funcionais. (BIN XU et al, 2009).

Os nanocompósitos são uma classe de materiais poliméricos que contém nanopartículas em pequenas quantidades (tipicamente <5%) dispersas na matriz polimérica. As nanopartículas são geralmente compostos inorgânicos: argilas bentonitas, atapulgita, vermiculita, carbonato de cálcio, alumina e óxido de zinco (UTRACKI, 2004).

A argila utilizada neste experimento foi a atapulgita. Lapparent em 1935 deu o nome de atapulgita a uma “terra Fuller” descoberta em Attapulugus, Geórgia (EUA) e Mormoiron, França, no entanto, este argilomineral já havia sido originalmente descoberto na União Soviética em 1861 e recebido o nome de Paligorsquita (LUZ & ALMEIDA, 2005). Para produzir compósitos é necessário a organofilização da argila, que consisti na inserção de moléculas orgânicas, sais quaternários de amônio, intercaladas entre suas camadas.

Neste trabalho, fez-se um estudo da interação da argila com diferentes solventes orgânicos (inchamento de Foster), sistemas a base de polímero termofixo e argila atapulgita natural e modificada quimicamente, oriunda do estado do Piauí, município de Nova Guadalupe, foram moldados via técnica hand lay up. Os sistemas foram caracterizados por propriedades mecânicas (tração e impacto) e por propriedades de sorção de água. A partir destes resultados conclui-se que o processo de organofilização mostrou eficaz no melhoramento da maioria das propriedades estudadas por este projeto.

3. METODOLOGIA

Inicialmente fez-se a organofilização da argila (atapulgita), que foi usada como carga para a produção de nanocompósitos. O sal de amônio utilizado para preparar a argila organofilizada foi o Cloreto de alquiltrimetilamônio. Após a organofilização, foi realizado o teste de inchamento de Foster segundo (VALENZUELA DÍAZ, 1994). Os solventes usados foram: Gasolina, Diesel e Toluol.

A confecção dos nanocompósitos foi realizada usando como matriz, Poliéster insaturada diluída em monômero de estireno, como carga a argila atapulgita e como agente catalisador o peróxido de metil etil cetona em dimetilftalato. Após, confeccionou-se os corpos de prova utilizados para ensaios mecânicos (tração e impacto), eles foram moldados em molde de aço aberto de dimensões 20 x 18 x 0,3 cm preconizadas pela ASTM D3039 E ASTM D-256, e também se confeccionou corpos de prova para o teste de sorção de água medindo 5 x 1 x 0,3 cm que foram obtidos a partir das placas moldadas. As bordas foram seladas com a resina para evitar o contato direto da água com a argila.

Na caracterização dos nanocompósitos foram usados o teste de sorção de água e os ensaios de tração e impacto, tendo como base respectivamente ASTM D570, ASTM D3039 e ASTM D 256.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste de inchamento de Foster, todos os sistemas (argila sem modificação e modificada) não apresentaram variação antes da agitação. Após a agitação a atapulgita natural (ATP) apresentou uma variação de 6,16 mL/g e 3,39 mL/g quando adicionada respectivamente a diesel e toluol. A argila organofilizada (ATO) não apresentou inchamento considerável nos dois solventes, isto se deve a uma possível falta de afinidade do sal de amônio utilizado. No solvente gasolina, a ATP e ATO não apresentaram variação considerável.

Nos ensaios mecânicos foram usados sistemas compostos por poliéster insaturado reforçado com argila, nas seguintes quantidades em peso de argila natural e organofílica respectivamente, 8%(Pol/8%ATP), 10%(Pol/10%ATP), 8% (Pol8%/ATO) e 10% (Pol/10%ATO). No ensaio em que caracterizou o efeito do teor de argila no módulo de elasticidade, apresentou uma discreta tendência ao aumento dessa propriedade com a incorporação de cargas. O Pol/8%ATP apresentou um comportamento contrário, o que pode ser atribuído a falta de interação entre os componentes do sistema. Na resistência à tração, observou-se que todos os sistemas contendo carga mineral sofreram redução da propriedade em torno de 45%. Semelhante ao comportamento observado para o módulo de elasticidade, o sistema Pol/8%ATP apresentou a maior redução dentre todos os sistemas avaliados. O alongamento na ruptura observou-se que ele sofreu reduções com a incorporação da carga modificada e sem modificação. O aumento do percentual de carga tornou os sistemas mais rígidos, o que corrobora com os resultados obtidos para o

módulo de elasticidade. De uma maneira geral, observou-se redução na resistência ao impacto dos sistemas. A adição de cargas rígidas a matriz de poliéster levou a um aumento da rigidez no sistema e conseqüente redução da absorção de energia.

No teste de sorção de água os sistemas supracitados foram caracterizados quanto à capacidade de absorção de água. No teste foi demonstrado que a sorção de água é rápida nas primeiras 48 horas e tendendo ao equilíbrio em tempo mais longo de exposição. Inicialmente os resultados demonstraram que os sistemas que apresentaram maior absorção durante toda a realização do ensaio, foram os de argila natural, mostrando assim que a argila organofílica parece afetar significativamente à capacidade de absorção de água dos nanocompósitos estudados. Observou-se que a presença da organofílica representou uma diminuição aproximadamente de 28% para o sistema com 8% de carga de 16% para o sistema com 10% de argila.

Partindo das observações apresentadas, entende-se que o processo de organofilização da argila atapulgita neste trabalho, mostrou-se eficaz e positivo, na incorporação da carga mineral em situações de uso com sorção de água.

5. CONCLUSÃO

Partindo dos resultados apresentados nesse trabalho, chegaram-se as seguintes conclusões: Os resultados referentes ao teste de inchamento de Foster, não apresentaram variação sem a agitação para todos os solventes utilizados. Com a argila não modificada e modificada. Após o processo de agitação, observou-se variações consideráveis no inchamento de acordo com solventes utilizados.

A incorporação da argila atapulgita sendo esta natural ou organofilizada, afetou de maneira significativa as propriedades mecânicas dos sistemas. A incorporação da argila atapulgita sendo esta natural ou organofilizada afetou de maneira significativa a propriedade de sorção de água dos sistemas. O processo de organofilização foi eficaz quanto à incorporação desta carga mineral.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIN XU, W.M. HUANG, Y.T. PEI, Z.G. CHEN, A. KRAFT, R. REUBEN, J.TH.M. DE HOSSON, Y.Q. FU., Mechanical properties of atapulgite clay reinforced polyurethane shape-memory nanocomposites, **Macromolecular Nanotechnology**. European Polymer Journal, 45, 1904-1911, 2009.

LUZ, A.; ALMEIDA, S. **Atapulgita e sepiolita**. CETEM, p.201-215, 2005.

UTRACKI, L. A., **Clay-Containing Polymeric Nanocomposites**. RAPRA Technology, 2004.

VALENZUELA DÍAZ, F. R. **Preparação a nível de laboratório de algumas argilas esmectíticas organofílicas**. Tese (Doutorado), Departamento de Engenharia Química da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 256p., 1994.

Palavras chave: Atapulgita, Nanocompósitos e Organofilização.