

## **CARACTERIZAÇÃO MECÂNICA DE COMPOSITO DE RESINA POLIESTER REFORÇADA COM ARGILA REGIONAL.**

**B. T. R. de Almeida ; M. P. A. Mafra; M. A. S. Guimarães;**

**J. R. dos Santos; R. S. de Oliveira.**

Universidade Federal do Pará - UFPA

Rua Pedro Fontenelle N. 179A Cidade Nova.

Marabá - Pará. CEP: 68501550.

Email: barbarathblessed@hotmail.com

### **RESUMO:**

*Em busca de uma maior variedade de processos na área de compósitos, através da viabilização e da valorização dos recursos naturais existentes e provenientes da Região Amazônica, criou-se um compósito utilizando resina poliéster insaturada e argila regional (de Marabá), sendo o objetivo desse trabalho a valorização de matérias primas da região. O processo deu-se através da mistura da resina com porções divididas de argila contendo 10%, 20%, 30%, 40% e 50% para a formação das placas que posteriormente se tornaram os corpos de prova. Sendo assim, realizaram-se alguns ensaios para caracterização mecânica do compósito, tais como: flexão e micro dureza, a partir daí os resultados foram interpretados e discutidos, e pode-se concluir que o material estudado apresentou comportamento mecânico bastante satisfatório e uma excelente viabilidade ecológica e econômica.*

Palavras-chave: Compósitos, Argila regional, Resina poliéster, Caracterização mecânica.

## INTRODUÇÃO:

Os compósitos são uma nova classe de materiais, que contém, em sua estrutura, uma pequena quantidade de partículas. A utilização de pequenas quantidades de cargas inorgânicas, como os filitos, vem sendo utilizados para melhorar as propriedades das resinas, tais como resistência mecânica, estabilidade térmica, óptica, magnética e elétrica, além de proporcionar uma maior resistência à chama e propriedades de barreira. As argilas e os filitos apresentam estrutura em multicamadas, elevada razão de aspecto e propriedades como inchamento, adsorção, propriedades reológicas, coloidais e de plasticidade, entre outras. A resina poliéster é amplamente utilizada em diversas aplicações industriais devido às suas excelentes propriedades mecânicas e químicas, além de baixo custo e facilidade de processamento.

Sendo também a região amazônica muito carente em estudos e pesquisas na área de solo. Daí surgiu a ideia de se utilizar a argila para a confecção de polímeros com incorporação em resina, de modo a se aproveitar as características dos mecanismos presentes nos dois principais compostos estudados.

Com o desenvolvimento dos compósitos reforçados com argila será possível criar novos setores na economia do estado, o que trará novos empregos e facilitará a compra e utilização desta tecnologia, visto que sendo eles fabricados e vendidos no centro-oeste e sul do país têm um alto custo para quem precisa dos mesmos aqui nessas regiões do país. Finalmente, outra vantagem significativa é a da utilização destes novos materiais para aplicações que ajudam o meio ambiente e harmonizam as características regionais, onde são realçados os materiais da própria região.

Neste projeto foram utilizadas para o desenvolvimento de novos tipos de compósitos reforçados com argila, metodologias de desenvolvimento de produto, que visam dar maior agilidade ao fluxo de informações e desenvolver o projeto de forma conjunta, ou seja, todas as áreas técnicas envolvidas (equipe

multifuncional) participam de todas as etapas, diminuindo assim a possibilidade de que em etapas futuras o projeto tenha que retroceder, devido a incompatibilidades produtivas, tecnológicas, geométricas, quanto ao transporte, quanto ao armazenamento e estocagem, quanto à reciclagem, etc.

Enfim, o trabalho tem como objetivo a incorporação e avaliação do comportamento da argila regional, separada e preparada como produto de amostra modificadas como agente reforçante na matriz poliéster. Sendo que, como agente reforçante utilizou-se a argila retirada de uma região da cidade de Marabá que praticamente pertence a região amazônica.

#### MATERIAIS E MÉTODOS:

- Resina poliéster insaturada GAMA 313, fabricada pela Embrapol, do tipo ortoftálica pré-acelerada, reticulada com estireno;
- Peróxido de Metil-Etil-Cetona (MEK-P) em concentração de 1,5% em peso;
- Argila Regional;

Como apresentados na figura 1:



Figura 1- Foto, Catalisador, Resina e Argila utilizados.

- Granulometria 44µm (peneira de 400 mesh); a argila foi seca em estufa a 100 °C por 2 horas.

Como apresentada na figura 2:



Figura 2 – peneira de 400 mesh.

- Pesou-se a argila e a resina;
- Utilizou-se um molde metálico, o qual foi untado com cera de polimento automobilístico para auxiliar à desmoldagem;
- O catalisador foi acrescentado a resina + Argila e em seguida a mistura foi vertida no molde;

Como apresentado na figura 3:



Figura 3 – Mistura da argila com a resina e catalisador e vertida no molde.

- Em seguida o conjunto molde-compósito foi prensado com 9 ton e mantido por 24 horas;

Como apresentado na figura 4:



Figura 4 – Prensa Hidráulica.

- Compósitos com teores variados em massa de argila foram preparados; Apresentado na tabela 1:

Tabela 1 – Frações em massa de carga

Placas	% de Argila
1 <sup>a</sup>	10
2 <sup>a</sup>	20
3 <sup>a</sup>	30
4 <sup>a</sup>	40
5 <sup>a</sup>	50

- Os corpos de prova foram serrados manualmente; Como apresentados nas figuras 5 e 6:



Figura 5 – dimensões do corpo-de-prova para o ensaio de flexão.



Figura 6 – fotos da placa e corpos-de prova do ensaio de flexão.

- O ensaio de flexão foi conduzido em uma máquina universal EMIC DL 10 KN em temperatura ambiente. O ensaio de flexão em três pontos; Norma ASTM D 790.

Como apresentado na figura 7:



Figura 7 – Máquina universal de Ensaios.

- Ensaio de microdureza foi conduzido em um microdurômetro digital Microhardness Tester MHV 2000 com penetrador tipo Vickers com carga 500 gf por 10 segundos; Norma ASTM C 1327.

Como apresentado na figura 8:



Figura 8 – Microdurômetro digital.

Observou-se, na resina poliéster, que a argila apresentou boa dispersão na matriz e misturou homogeneamente nas placas de menores proporções, no decorrer do aumento da porcentagem da argila a mistura decantava uma pequena quantidade. Uma vez adicionado o catalisador, as misturas foram aplicadas por espalhamento sobre uma matriz de aço carbono e curadas na estufa em temperatura de 50°C durante 72 horas.

Durante a aplicação observou-se a formação de tensões superficiais na superfície das placas e a formação de uma camada pouco uniforme em algumas regiões da amostra. Após curadas, as amostras foram cortadas segundo as normas exigidas em corpos de provas para a realização dos testes de flexão e micro dureza. A amostra apresentou boa aderência ao substrato. A presença da argila alterou o desempenho mecânico da resina aplicada, o que deve ser comprovado nos testes feitos com a amostra comprovando os resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Foi possível através deste estudo, levantar uma definição de um processo de fabricação de novos tipos de compósitos para determinadas aplicações conforme os resultados obtidos e apresentados nas figuras 9 e 10:

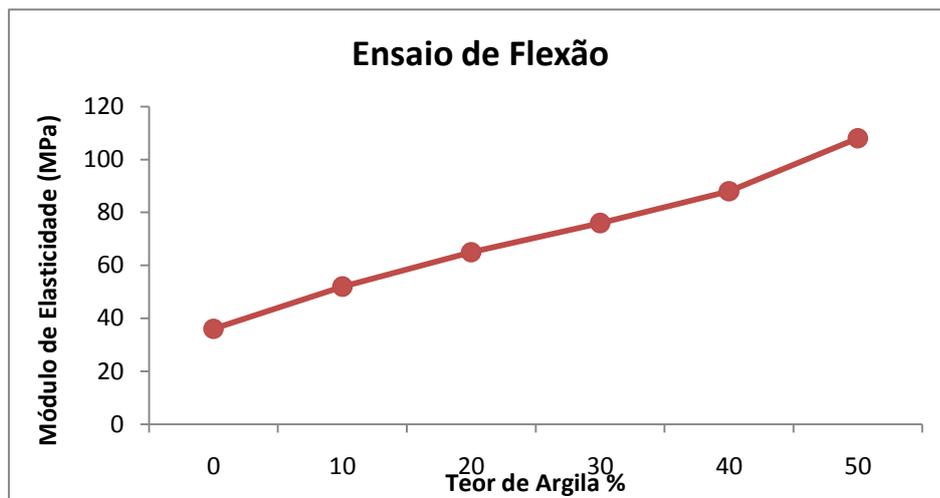


Figura 9 – Gráfico de ensaio de flexão

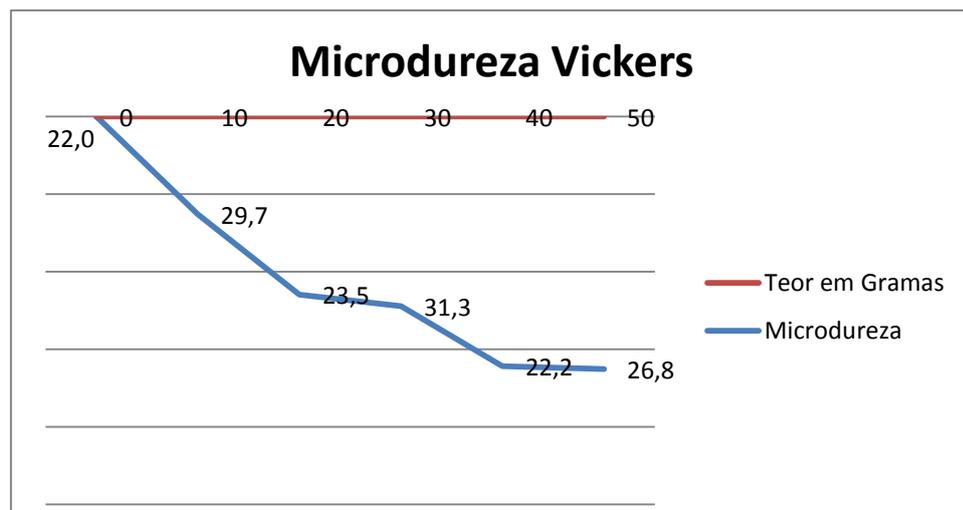


Figura 10- Gráfico de ensaio de microdureza

Os compósitos processados apresentaram um aumento na dureza, quando comparados ao poliéster puro.

- O ensaio de flexão, por sua vez, mostrou que o rejeito influenciou significativamente em algumas propriedades mecânicas da resina na presença de uma carga de flexão.

## **CONCLUSÕES:**

Em relação aos ensaios mecânicos de flexão e de microdureza, observou-se um significativo aumento das propriedades com a adição da carga.

Pode-se concluir então que houve aumento da rigidez do compósito em relação à resina pura para o ensaio de flexão, permitindo concluir que a argila se comporta como carga e também como reforço para plásticos reforçados. Sendo assim, sugere-se a utilização dos compósitos produzidos em aplicações, onde seja necessário elevada dureza superficial.

Acima de 50% em massa, verificou-se uma pequena diminuição na resistência mecânica devido à grande presença de bolhas e mostrando que há existência de um volume crítico de argila que atuam como reforço no compósito.

A maioria dos trabalhos com compósitos juntando com a tecnologia das argilas ainda são recente na história da ciência e muitas possibilidades devem ser avaliadas nas próximas décadas. No entanto, quando o assunto é compósito, determinadas espécies de argila surgem como os materiais mais adequados para produzir as partículas utilizadas para enriquecer os polímeros. Por este motivo que uso das argilas na fabricação de compósitos para a indústria de criação de novos materiais ainda é um ramo novo, a viabilidade, o custo, e as aplicações ainda precisam passar por estudos mais aprofundados.

## REFERÊNCIAS:

KINGERY, W. D.; BOWEN, H. K.; UHLMANN, D.R. *Introduction to ceramics*. New York: John Wiley & Sons, 1976.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. *Metodologia Científica*. 6. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2007.

PRESS, Frank et al. *Para entender a terra*. Porto Alegre, RS: Bookman, 2006.

HIBBELER, R. C. *Resistência dos materiais*. São Paulo: Prentice-Hall, 2004.

SAMPAIO, JOÃO ALVES; FRANÇA, SILVIA CRISTINA ALVES; BRAGA, PAULO FERNANDO ALMEIDA; CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL (BRASIL) (Ed). *Tratamento de minérios: praticas laboratoriais*. Rio de Janeiro: CETEM, 2007.

CALLISTER, William D. *Ciência e engenharia de materiais: uma introdução*. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

SHACKELFORD, James F. *Introducion to materials science for engineers*. 6<sup>th</sup> ed. Upper Saddle River, N.J: Pearson Prentice Hall, 2005.

## **MECHANICAL CHARACTERIZATION OF POLYESTER RESIN COMPOSITE REINFORCED WITH REGIONAL CLAY .**

### **ABSTRACT**

*In search of a greater variety of processes in the area of composites, through the facilitation and enhancement of existing natural resources and from the Amazon region, was created a composite using unsaturated polyester resin and regional clay (Marabá), being the goal of this experiment the recovery of raw materials of the region. The process took place by mixing the resin with broken portions of clay containing 10%, 20%, 30%, 40% and 50% for the formation of plaques that subsequently became the specimens. Thus, there were some tests for mechanical characterization of the composite, such as flexibility and micro hardness, thereafter the results were interpreted and discussed, and it can be concluded that the studied material showed satisfactory mechanical performance and excellent ecological and economical viability.*

**Key-words:** Composites, Regional clay, polyester resin, mechanical characterization.