

CARACTERIZAÇÃO DE COMPÓSITO COM MATRIZ DE RESINA POLIÉSTER REFORÇADA COM ARGILA REGIONAL E FIBRAS NATURAIS DO PALMITO DE BABAÇU.

B. T. R. de Almeida ;L. F. N. Marques; M. P. A. Mafra.
Universidade Federal do Pará – UFPA.
Rua Pedro FontenelleN. 179 A Cidade Nova.Marabá-Pará. CEP: 68501550.
barbarathblessed@hotmail.com.

RESUMO

A busca por materiais ecologicamente corretos se tornou uma grande preocupação nos últimos anos. Assim, criou-se de um compósito utilizando resina poliéster insaturada, argila regional (do município de Marabá) e fibras naturais (oriundas do invólucro do palmito da palmeira do Babaçu), sendo o objetivo desse trabalho a valorização de matérias primas da região. O processo baseia-se na mistura da resina com porções divididas de argila e fibra contendo proporções variadas, o que proporcionou resultados satisfatórios, sendo a melhor a placa com 30% de cada reforço, os resultados de força de ruptura de 180N a 600N e os de microdureza de 28HV a 25HV. Assim, pode se ter uma grande utilização com um potencial elevado de aplicação tecnológica. Para estudo das propriedades mecânicas se realizou alguns ensaios, como, ensaios de flexão e microdureza. Enfim, o compósito com a argila e a fibra longa do invólucro do palmito do babaçu apresenta comportamento mecânico bastante satisfatório e uma excelente viabilidade ecológica e econômica.

Palavras-chave: Argila regional, Compósitos, Fibra natural, Caracterização mecânica, Região Amazônica.

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 argilas e/ou fibras, vem sendo utilizados para melhorar as propriedades das resinas, tais como resistência mecânica, estabilidade térmica, óptica, magnética e elétrica.

Pela literatura, um compósito pode ser definido como sendo uma

combinação de dois ou mais materiais, onde está presente uma fase contínua, constituída pela matriz, e a fase descontínua, o reforço, sobre a forma de fibras, partículas esféricas ou plaquetas, embebidas na matriz, sendo que cada qual permanece com suas características individuais ⁽¹⁾.

As argilas são materiais que apresentam estrutura em multicamadas, elevada razão de aspecto e propriedades como inchamento, adsorção, propriedades reológicas, coloidais e de plasticidade, entre outras. ⁽²⁾. A figura 1 apresenta a argila utilizada no trabalho.

Figura. 1. Argila com granulometria de 400#.



Fonte. Autor

E as fibras vegetais são materiais que possuem boas propriedades mecânicas combinadas com baixa densidade, o que as tornam um bom componente para a aplicação em compósitos e desenvolvimentos de materiais de baixo custo, tais como divisórias, cestos, luminárias, etc. Além disso, servem para melhorar as propriedades mecânicas dos materiais, pois a substituição de polímeros com fibras naturais diminui o custo do produto e a utilização de fontes não renováveis, a exemplo temos a resina poliéster usada neste trabalho, o que industrialmente se torna um dos principais motivos das crescentes e relevantes de novas pesquisas na área de compósitos poliméricos. Também deve ser mencionado que a natureza oca, de fibras vegetais, pode conceder o isolamento acústico ou dependendo do tipo de matriz, promover determinadas propriedades de amortecimento ⁽³⁾. A figura 2 demonstra a fibra utilizada no trabalho em seu estado natural.

Figura. 2 Fibra in natura.



Fonte. Autor.

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 ⁽⁴⁾. A figura 3 demonstra a resina utilizada no trabalho.

Figura. 3. Catalisador e Resina.



Fonte. Autor.

Sendo também a região amazônica muito carente em estudos e pesquisas na área de solo e fibras. Daí surgiu a ideia de se utilizar a argila e a fibra 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 regional e fibra natural 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, 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 e a fibra natural de babaçu, separada e preparada como produto de amostras modificadas como agentes reforçantes na matriz poliéster. Sendo que, como agentes reforçantes, utilizou-se a argila e a fibra, retirada de uma região da cidade de Marabá que praticamente pertence à 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;
- Fibra de babaçu, seca e picada em pedaços de aproximadamente 3 centímetros;

- Granulometria 44µm (peneira de 400 mesh); a argila foi seca em estufa a 100 °C por 2 horas;
- Pesou-se a argila, a resina e a fibra;
- Utilizou-se um molde metálico, o qual foi untado com cera de polimento automobilístico para auxiliar à desmoldagem;
- O catalisador foi acrescentado à resina com a argila;
- Após bem homogêneas, a mistura foi vertida no molde;
- As fibras picadas foram acrescentadas aleatoriamente na mistura dentro do molde;

Em seguida o conjunto molde-compósito foi prensado com 9ton e mantido por 24 horas; Como apresentado na figura 4:

Figura 4. Prensa Hidráulica.



Fonte. Autor.

- Compósitos com teores variados em massa de argila e fibra foram preparados; Conforme apresentado na tabela 1:

Tabela 1 – Frações em massa de carga de reforços.

Placas	% de Argila	% de Fibra
1^a	10	10
2^a	20	20
3^a	30	30
4^a	40	40
5^a	50	50

Fonte: Autor.

➤ Caracterização química da argila.

Tabela 2- Componentes e concentrações da argila caracterizada.

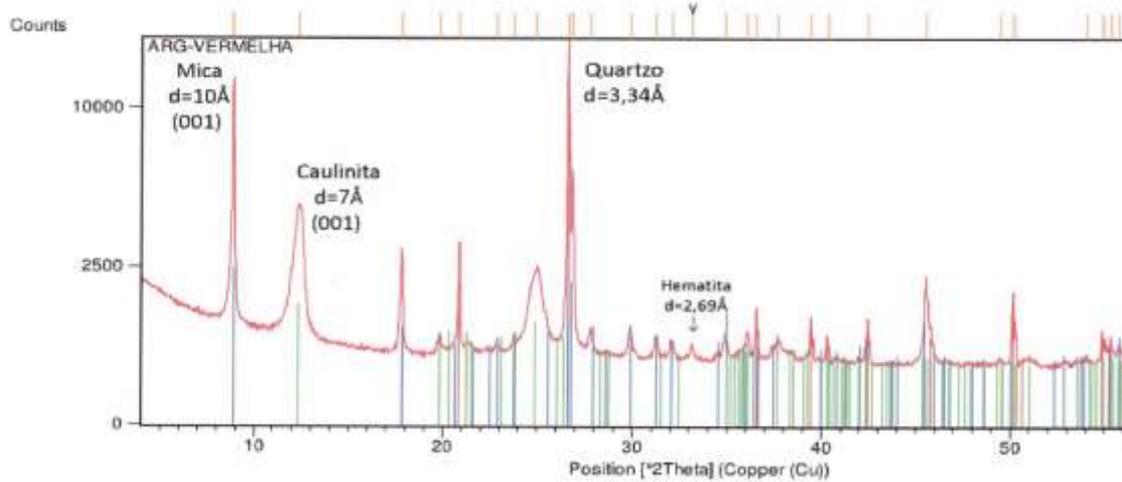
Componentes	Concentração (%)
Al₂O₃	20,90
Fe₂O₃	5,73
K₂O	3,17
MgO	0,69
P₂O₅	<0,1
SiO₂	62,22
TiO₂	0,76
P.F	6,45

Fonte: Autor.

- A análise de difração de raios-x da argila, foi realizada em um difratômetro de raios-x modelo X' PERT PRO MPD (PW3040/60), da PANalytical, com Goniômetro PW3050/60 (Theta/Theta) e com tubo de raios-x cerâmico de anodo de Cu (K α 1 1,5406 Å), modelo PW3373/00, foco fino longo, 2200W, 60kv. O detector utilizado é do tipo RTM5,X'Celerator.
- A aquisição de dados foi feita com o software X'Pert Data Collector, versão 2.1^a, e o tratamento de dados com o software X'PertHighScore versão 2.1b, também da PANalytical.
- A amostra analisada é dominada por quartzo, mica (muscovita) e caulinita (maior quantidade), cujos picos principais estão assinalados na figura 5, além da presença do pico principal da hematita, que deve ser o mineral

responsável pela cor avermelhada da amostra.

Figura 5- Gráfico de difração de raios-x da amostra.



Fonte. Autor

- Os corpos de prova foram serrados manualmente conforme a norma; Como apresentado na figura 6:

Figura 6 – dimensões do corpo-de-prova para o ensaio de flexão.



Fonte: Autor.

- Depois de prontas, as placas foram levadas ao processo de cura, que se resume a ficar durante 72 horas dentro da estufa a 50 °
- 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 Ensaaios.



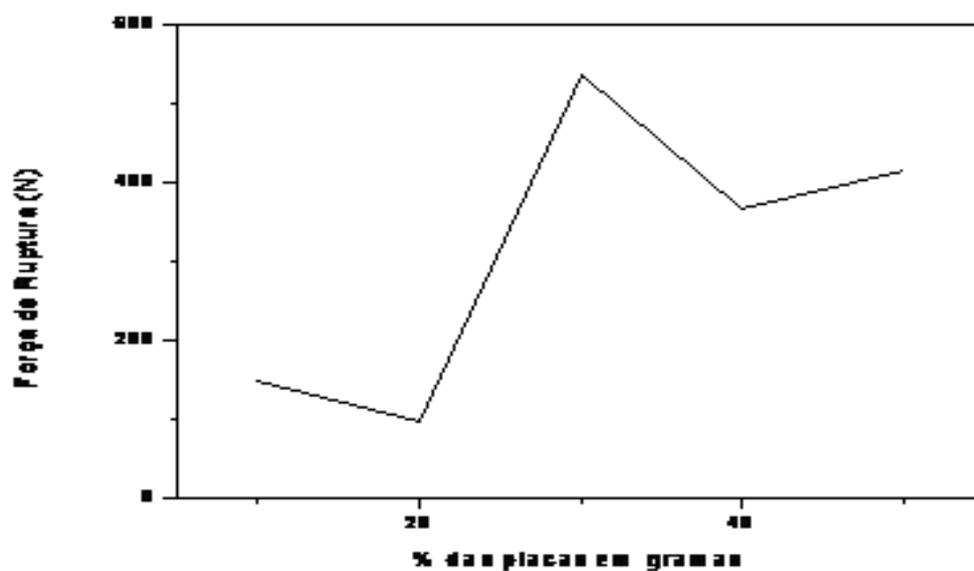
Fonte: Autor

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

RESULTADOS E DISCUSSOES:

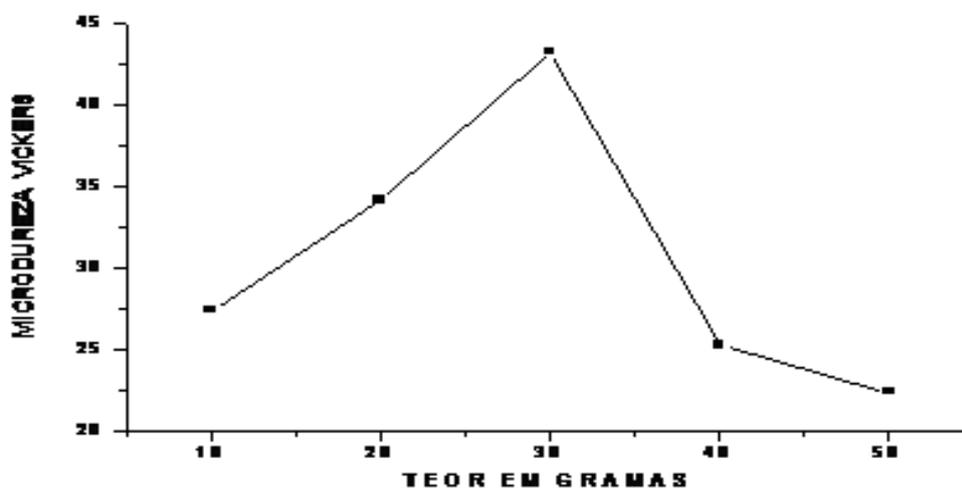
Foi possível através deste estudo, levantar uma definição de um processo de fabricação de novos tipos de compósitos para determinadas aplicações conforme os resultados obtidos e apresentados nas figuras 9 e 10:

Figura. 9. Grafico de flexão.



Fonte. Autor.

Figura. 10. Gráfico de microdureza.



Fonte. Autor

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

- Os ensaios de flexão e microdureza, por sua vez, mostraram que os reforços influenciaram significativamente em algumas propriedades mecânicas da resina na presença de uma carga para a flexão e a microdureza. É fato que as fibras contribuem para que o compósito tenha uma maior resistência mecânica à tração, e a argila contribui para uma maior dureza superficial e um melhor acabamento.

CONCLUSÕES:

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

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 e a fibra se comportam como carga e também como reforços para plásticos reforçados. Sendo assim, sugere-se a utilização dos compósitos produzidos em aplicações, onde seja necessário elevada dureza superficial. Sendo que a melhor proporção recomendada é a de 30% de reforços, pois como foi possível observar nos ensaios um melhor desempenho.

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

A maioria dos trabalhos com compósitos juntando com a tecnologia das argilas e o uso de fibras, 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 e fibras 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:

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

2- 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.

3- FRANCO, P. J. H.; GONZÁLEZ, A. V. Mechanical properties of continuous natural fiber-reinforced polymer composites. Composites: v. 35, n. 4, p. 339-345. 2004.

4- NÓBREGA, M. M. S. Compósitos de Matriz Poliéster com Fibras de Caroá *Neoglazioviavariegata*: caracterização mecânica e sorção de água. Tese de Doutorado em Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande. Paraíba-PB, 2007.

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

ABSTRACT:

The search for environmentally friendly materials has become a major concern in recent years. Thus, we created a composite using unsaturated polyester resin, clay regional (the city of Marabá) and natural fibers (derived from the shell of the Babassu palm from palm), the aim of this work the recovery of raw materials in the region. The process is based on mixing the resin with portions broken fiber and clay containing various proportions, which afforded good results, the best plaque with 30% of each enhancement, the results of rupture strength of 180N to 600N and microhardness of the 28HV 25HV. So you can get a great use with a high potential for technological applications. To study the mechanical properties was carried out some tests, such as tensile and bending. Finally, the composite clay and softwood envelope of the babassu palm mechanical behavior presents very satisfactory and excellent ecological and economic viability.

Keywords: Composites, Regional clay, Natural fiber, Mechanical characterization, Amazon region.