

PROCESSO DE OBTENÇÃO DO COMPÓSITO POLIMÉRICO PARA APLICAÇÃO EM DECK

HELINGTON NEVES DE OLIVEIRA

DANIELLA REGINA MULINARI



2013

Para a confecção do compósito foram utilizadas fibras provenientes da palmeira real australiana (Reforço) e polietileno de alta densidade-PEAD (Matriz). A fibra da palmeira real australiana utilizada no projeto foi gentilmente fornecida pela Biosolvit, localizada em Barra Mansa – RJ. Primeiramente as fibras foram cortadas, secas em estufa a 60 °C até peso constante, em seguida foram trituradas e peneiradas em uma peneira de 10, 20 e 40 mesh. O procedimento realizado para o tratamento da fibra foi a imersão das fibras em uma solução de NaOH à 10% m/v durante 1 hora e em temperatura ambiente, após esse tempo, as fibras foram lavadas exaustivamente com água destilada até atingir o pH da água destilada e secas em estufa a 80 °C (Figura1).

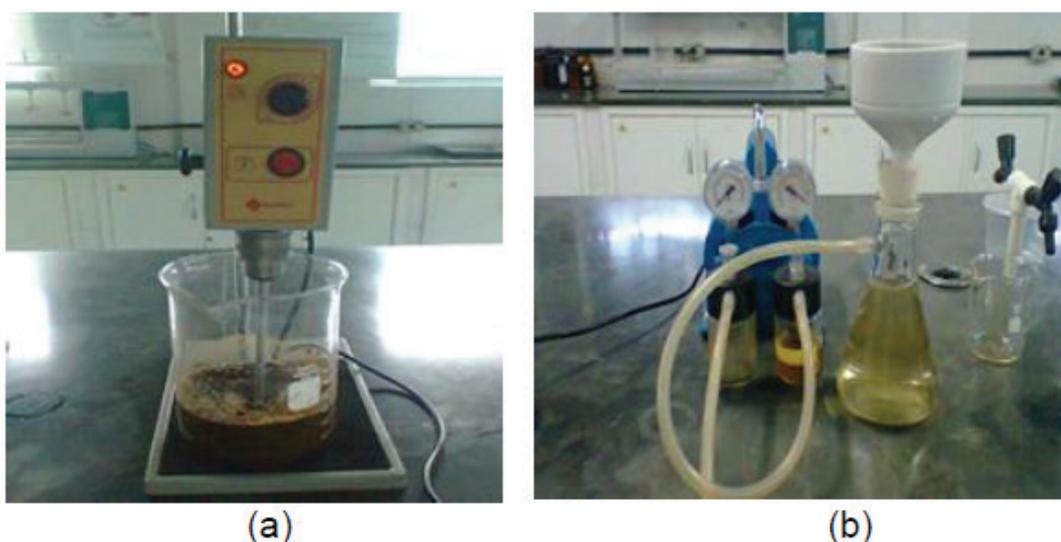


Figura 1 (a) Imersão das fibras em solução de NaOH e (b) Lavagem com água destilada.

ANÁLISE DA MODIFICAÇÃO DAS FIBRAS

As fibras provenientes da palmeira real australiana *in natura* e modificadas foram caracterizadas pelas técnicas de Difractometria de Raios X (DRX), Microscopia eletrônica de varredura (MEV) e Espectroscopia de infravermelho (FTIR).

OBTENÇÃO DOS COMPÓSITOS

Os compósitos (5%, 10% e 20% em massa de reforço) foram obtidos em um homogeneizador para plásticos (Dryser). O processo completo de obtenção dos compósitos foi feito conforme mostrado no fluxograma da Figura 2.

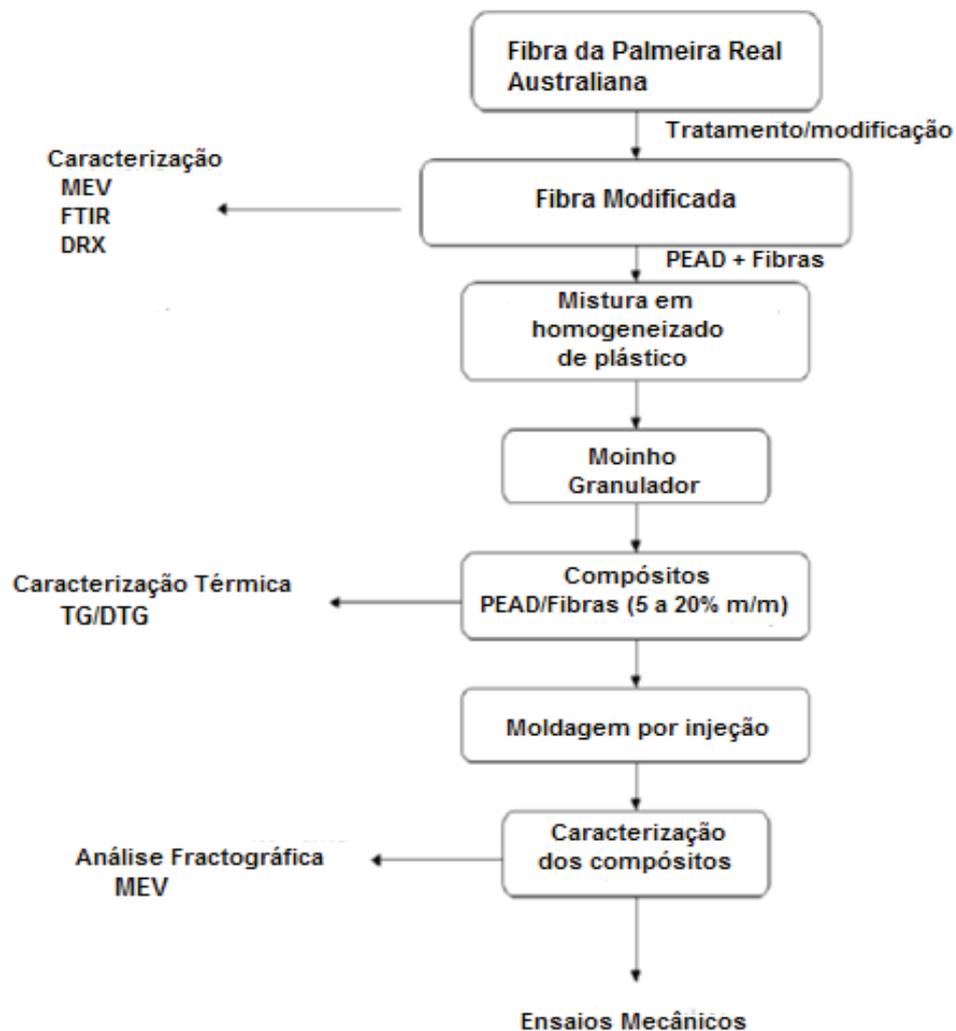


Figura 2. Fluxograma empregado na metodologia deste trabalho.

Inicialmente o reforço e a matriz foram secos em estufas a 50 °C por cerca de 2 h. Após mistura entre reforço e matriz no homogeneizador “Dryser” (Figura 3), o material foi moído em moinho granulador (Figura 4) e novamente seco em estufa a 50 °C por 2 h.



Figura 3. Homogeneizador (a) e detalhe da cápsula de mistura (b).



Figura 4. Moinho granulador (a); compósito moído(b).

Os compósitos moídos previamente secos foram injetados em molde contendo cavidades com dimensões específicas para ensaios mecânicos, utilizando uma Injetora Jasot 300/130 (Figura 5), disponível na Divisão de Materiais (AMR) do Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA).



Figura 5. Máquina Injetora

Os compósitos foram obtidos com diferentes proporções de fibras como relacionados na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos compósitos de PEAD reforçados com diferentes proporções de fibras

Amostra	Tipo de fibra reforçada	Quantidade de PEAD (% m/m)	Quantidade de reforço (% m/m)
CP5%	Fibra <i>in natura</i>	95	5
CP10%	Fibra <i>in natura</i>	90	10
CP20%	Fibra <i>in natura</i>	80	20
CPT5%	Fibra tratada	95	5
CPT10%	Fibra tratada	90	10
CPT20%	Fibra tratada	80	20

CP (compósitos reforçados com fibras da palmeira *in natura*);
 CPT (compósitos reforçados com fibras da palmeira tratadas).

ENSAIOS MECÂNICOS DOS MATERIAIS COMPÓSITOS

Tração

Os ensaios de tração foram realizados no Laboratório de Ensaios Mecânicos do Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA, em um equipamento da marca EMIC (Figura 6), com célula de carga de 50 kN.



Figura 6. Máquina de ensaio mecânico EMIC.

Para cada compósito avaliado, foram ensaiados cinco corpos de prova com dimensões de acordo com a norma ASTM D 638 – 03. O formato e as dimensões em milímetros dos corpos de prova utilizados estão indicados na Figura 7.

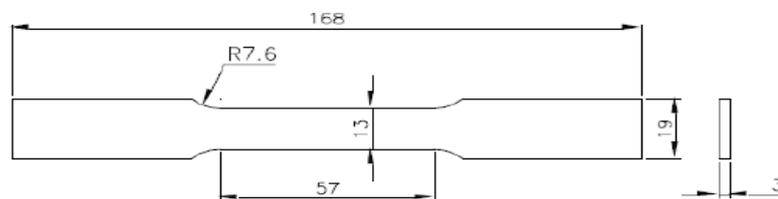


Figura 7. Corpo de prova de acordo com a Norma ASTM D638.

Flexão

Nos ensaios de flexão foi utilizado também um equipamento da marca EMIC (Figura 8), disponível no Laboratório de Ensaios Mecânicos do Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA.



Figura 8. Dispositivo usado para o ensaio de flexão.

Foram analisados cinco corpos de prova, com dimensões em milímetros de acordo com a norma ASTM D 790 – 03 conforme evidenciado na Figura 9.

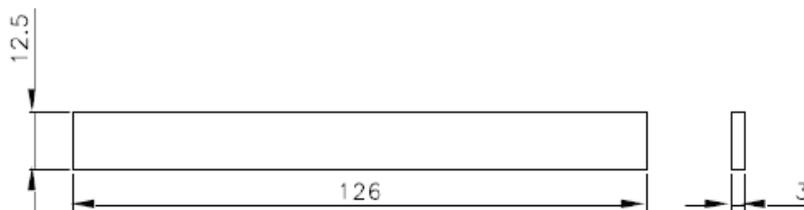


Figura 9. Corpo de prova de acordo com a Norma ASTM D790.

Foram utilizadas a razão L/d (onde L = distância entre apoios) igual a 16, velocidade de ensaio de 1,4 mm/min, com célula de carga de 5 kN. Para o cálculo da tensão de flexão (MPa) foi utilizada a Equação (2):

$$\text{Resistência à flexão} = \frac{3PL}{2bd^2} \quad (2)$$

Sendo P a carga em Newton, L a distância entre os apoios, b a largura do corpo de prova e d é a espessura do corpo de provas em milímetros. As propriedades mecânicas de resistência à flexão e o módulo elástico foram avaliadas.

CONCLUSÕES

Com a análise dos resultados obtidos neste trabalho foi possível avaliar o efeito dos tratamentos químicos de mercerização e o uso do agente compatibilizante, assim como sobre as propriedades dos compósitos de PEAD reforçados com fibras da palmeira real australiana.

Quanto à caracterização das fibras foi possível chegar às seguintes conclusões:

O tratamento químico provocou alteração na cristalinidade, na morfologia e nos grupos funcionais das fibras, removendo impurezas e constituintes amorfos como lignina e hemicelulose;

Quanto à caracterização e obtenção dos compósitos as principais conclusões foram:

O uso da moldagem por injeção foi adequado, pois tornou o processo rápido e reproduzível fazendo com que seja perfeitamente viável o uso deste material em escala industrial;

Com a adição de fibras naturais no PEAD obteve-se um material com até 20% menos polímero e com propriedades mecânicas viáveis para determinadas aplicações do PEAD, em que o custo e o módulo elástico são mais importantes que a ductilidade;

A adição de 20% das fibras da palmeira mercerizadas proporcionou o maior aumento na rigidez e na resistência à tração e à flexão quando comparado ao PEAD puro;

Por outro lado, a adição de PE-g-MAH no compósito aumentou a rigidez e a resistência à tração quando comparado aos compósitos reforçados com fibras da palmeira mercerizadas;

No ensaio de absorção de água, a adição de PE-g-MAH influenciou nos resultados, pois os mesmos apresentaram menor percentual de absorção quando comparados aos demais compósitos.