

IX ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA CUIABÁ – JULHO DE 2004

COMPÓSITOS DE REJEITOS DE MADEIRA E PÓ DE BORRACHA RECICLADA

Salete Kiyoka Ozaki (salete@ifsc.usp.br), **Milton Ferreira de Souza** (mfs@ifsc.usp.br)
Universidade de São Paulo (USP) – Instituto de Física de São Carlos (IFSC)

RESUMO: Este trabalho é uma contribuição para o desenvolvimento de compósitos que visam a utilização de resíduos agro-industriais como o pó de madeira e materiais recicláveis como o pó de borracha produzido a partir de pneus descartados. Compósitos utilizando a farinha de madeira e látex SB (estireno-butadieno) foram preparados por prensagem a quente (160 °C e 10 MPa). Tais compósitos apresentaram melhorias nas propriedades de absorção de água e estabilidade dimensional, em comparação à madeira maciça de rápido crescimento. Foi estudada a substituição gradual do látex SB por pó de borracha, sem perda das propriedades, desejável para a redução dos custos de produção do compósito e promover a diminuição de resíduos sólidos, tanto de madeira como de borracha. A estabilidade térmica foi estudada por termogravimetria (TG). A degradação térmica foi estudada por calorimetria exploratória diferencial (DSC). As propriedades mecânicas foram avaliadas através de ensaios de flexão (ASTM D 790-96A) e de tração (ASTM D 638 96). A adição do pó de borracha aumentou o MOR, porém diminuiu o MOE. A temperatura de degradação também sofreu abaixamento. Os resultados obtidos dão indícios do potencial dos compósitos em aplicações como substitutos das chapas duras de madeira em que a absorção de água é um fator crítico. Também pode atender à área de habitação e movelaria, devido às satisfatórias propriedades mecânicas.

Palavras-chave: rejeitos de madeira, pó de borracha de pneu, reciclagem, compósitos

WASTE WOOD-SCRAP TIRES POWDER COMPOSITES

ABSTRACT: This work is a contribution for development of composites utilizing agro industrial residues such as waste wood and recycling materials such as scrap tires powder. Waste wood residues and emulsion styrene-butadiene rubber composites have been prepared by hot-pressing (160 °C and 10 MPa). Both water absorption and coefficient of volumetric variation have shown lower values when comparing to fast growing solid wood. The gradual substitution of emulsion styrene-butadiene rubber by scrap tires powder, without affecting the mechanical properties, is desired for purposes of reducing the cost and lowering the solid waste amount in the world. Thermal stability of the composites has been studied by thermogravimetry (TG) and thermal degradation by differential scanning calorimetry (DSC). Mechanical properties have been evaluated by flexural (ASTM D 638 96) and tensile (ASTM D 790-96A) testing. When scrap tires powder were added, increasing in the MOR values and decreasing in the MOE values could be observed. Moreover, it could also be observed decreasing in the degradation temperature range. From the obtained results it can be inferred that these composites have potential applications as substitute for wood hardboards where water absorption is a critical factor. They can also be applied as material for wall and furniture covering due to satisfying mechanical properties.

Keywords: waste wood, scrap tires powder, recycling, composites

1. Introdução

Com a possibilidade da falta de madeira de reflorestamento devido a retirada de incentivos fiscais para o setor madeireiro, multiplicam-se esforços no sentido da exploração de rejeitos gerados na própria indústria madeireira devido aos resíduos serem disponíveis em grandes quantidades a um custo relativamente baixo. Estes rejeitos são geralmente usados como combustível para forno ou são simplesmente queimados, acarretando problemas para o meio ambiente. A utilização do pó de madeira é um vasto campo a ser explorado para a obtenção de compósitos. Estudar aplicações mais eficientes para a biomassa residual contribui para minimizar os efeitos da crise florestal e diminuir os efeitos danosos ao meio ambiente. Quando transformado em finas partículas (farinha de madeira), o pó de madeira pode ser moldado na forma desejada, e o produto apresenta aspecto plástico. O pó de madeira vem sendo utilizado para conferir maior resistência mecânica, melhorar a estabilidade dimensional ou diminuir os custos de produção, em compósitos com polipropileno (Coutinho & Costa, 1999), poli (álcool vinílico) (Ozaki *et al.*, 2000), poliacetais (Souza *et al.*, 2001), nylon (McHenry & Stachurski, 2003), resinas fenólicas (Rowell, 1997) e outros polímeros. O poli (estireno-*co*-butadieno) apresenta altos valores de elongação na ruptura (Matonis, 1975). As emulsões de estireno-butadieno, ou látex SB, têm sido adicionadas a concretos de alto desempenho para aumentar a resistência à flexão (Rossignolo, 2003). Associando-se o pó de madeira ao látex SB, às propriedades de baixa densidade, de bom isolante térmico e de ser agradável ao tato e à visão que a madeira apresenta, acrescenta-se a elasticidade, a resistência química e a facilidade de moldagem do segundo componente. Outro grave problema ambiental é o descarte de pneus e artefatos de borracha, que no Brasil atinge 21 milhões de toneladas/ano. Além da produção de 46 milhões (2002), o país passou a importar cerca de 3 milhões de pneus seminovos ou recauchutados por ano. Há, no país, um passivo ambiental de mais de 100 milhões de pneus inservíveis (O ESTADO DE SÃO PAULO, 2003). No pneu, a borracha vulcanizada constitui um dos produtos de degradação mais difícil atualmente. E na queima, o enxofre contido em sua formulação, juntamente com outros aditivos, constitui uma grande fonte poluidora do meio ambiente. Atualmente uma combinação de aceleradores benzotiazóis e sulfenamidas com tiuram é empregada para melhorar a resistência à pré-cura, mantendo a velocidade da cura (Krejsa & Koenig, 1993; Dall'Antonia & Mattoso, 2002). Além da queima em fornos controlados, principalmente na indústria de papel e celulose, e de cimento, pouca utilidade se dá a este rejeito. A reciclagem dá seus primeiros passos, porém ainda é um processo caro. A trituração é dificultada pela quantidade de aço (quase 40%) em sua composição. Com a ajuda da ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos), foram organizadas seis ecopontos de coleta de pneus inservíveis no país (O ESTADO DE SÃO PAULO, 2003). A empresa Borcol, de Sorocaba –SP, utiliza o pó de pneu inservível, em pequena percentagem, na fabricação de pneus, e também em artefatos de borracha como tapetes para carros.

O presente trabalho é uma contribuição para o estudo da viabilidade dos compósitos de pó de madeira com a emulsão estireno-butadieno (látex SB) e o pó de borracha produzido a partir de pneus descartados. Os compósitos, moldados sob a ação de temperatura e pressão, apresentaram propriedades mecânicas e térmicas satisfatórias para atender à necessidade de aumentar a utilização de produtos reciclados. Além disso minimiza os problemas ambientais causados pelo acúmulo de pneus, como a proliferação de insetos transmissores da dengue, e constitui uma fonte de renda aos trabalhadores envolvidos na coleta e reciclagem de resíduos sólidos.