



COMPÓSITOS PARTICULADOS DE MADEIRA TRATADA COM ADIÇÃO DE BORRACHA DE PNEU

¹Marília da Silva Bertolini (marilia.bertolini@usp.br), ¹Francisco Antonio Rocco Lahr (frocco@sc.usp.br)

¹Universidade de São Paulo

Laboratório de Madeiras e de Estruturas de Madeira - Departamento de Engenharia de Estruturas SET), Escola de Engenharia de São Carlos. Av. Trabalhador São-carlense, 400, São Carlos, Brasil.

RESUMO: Assim como os resíduos provenientes da indústria madeireira e de seus produtos pós-consumo, os rejeitos de borracha de pneu tem representado uma problemática em termos de disposição e reutilização. Deficiências em logística e de fiscalização aumentam o número de pneus dispostos inadequadamente. Este resíduo, apesar de ser classificado como intratável, pode agregar propriedades em produtos que propiciam a utilização de materiais em forma de partículas. O presente trabalho objetivou a produção e caracterização de compósitos particulados contendo madeira de Pinus sp. tratada com CCB (óxidos de cromo, cobre e boro) e adição de borracha de pneu, promovendo a adesão a partir da resina poliuretana a base de mamona. As propriedades dos compósitos em forma de painéis foram obtidas conforme a norma brasileira NBR 14810:2006. O desempenho físico e mecânico dos painéis foi comparado por meio de tratamento estatístico. Observou-se que a adição dos resíduos de borracha de pneu proporcionou ganhos principalmente em termos de propriedades físicas, apresentando menor inchamento em espessura. Evidencia-se por meio dos resultados obtidos, a viabilidade da adição de resíduos de borracha de pneu em painéis de partículas a base de madeira.

Palavras Chave: resíduos, borracha de pneu, madeira tratada, painéis de partículas.

PARTICULATE COMPOSITE FROM TREATED WOOD WITH ADDITION OF RUBBER TIRE

ABSTRACT: Just like waste from the timber industry and post-consumer products, wastes tire rubbers represent a problem in terms of disposal and reuse. Deficiencies in logistics and supervision increase the number of improperly disposed tires. This residue, although classified as intractable, can add properties in products which provide the use of materials particle form. This study aimed production and characterization of particulates composites containing Pinus sp. CCB-treated and addition of tire rubber, using polyurethane resin based on castor oil. Properties of composites were obtained according to Brazilian standard NBR 14810:2006. Results from physical and mechanical properties were compared by statistical analysis. It was observed that the addition of waste from tire rubber especially provided increments in terms of physical properties, with less thickness swelling. It is evidenced by the results obtained, the feasibility of adding waste tire rubber in the particleboard production.

Keywords: wastes, tire rubber, treated wood, particleboards.

1. INTRODUÇÃO

O advento dos materiais compósitos propiciou o emprego de resíduos de processos e de produtos de forma a diminuir a extração e consumo de outros recursos e proporcionar descarte adequado. Valorizar estes insumos, explorando suas principais propriedades, tem sido um dos principais desafios.

Assim como grande parte das empresas de beneficiamento da madeira, o segmento de preservação também é responsável pela geração de resíduos, geralmente constituídos de produtos não aprovados no controle de qualidade, ou rejeitos pós-consumo de produtos de madeira tratada, sendo estes classificados como altamente tóxicos (classe D) pela Resolução CONAMA 307 e por esta aconselhada sua incineração. Entretanto, estima-se que metade das usinas de preservação no Brasil opere de forma ilegal, havendo carência na fiscalização da incineração destes resíduos (SINDUSCONSP, 2010).

A expansão da indústria automobilística, desde o início do século XX, gerou segmentos para seu suprimento, destacando-se a indústria de pneus (MARTINS, 2005). Fioriti e Akasaki (2004) definem os resíduos provenientes de borracha de pneus como intratáveis, devido à decomposição lenta e vida média de 240 anos. Estudos sobre aplicações que explorem as características deste material, como os de Nehdi e Khan (2001), Siddique e Naik (2004), Fioriti *et al.* (2007), têm sido voltados aos compósitos cimentícios e recobrimentos asfálticos. Algumas pesquisas têm sido desenvolvidas com estes resíduos buscando-se produtos com propriedades acústicas, como trabalhos de Rodrigues (2008), Giacobbe (2008), Lindt *et al.* (2008) e Zhao *et al.* (2010).

Os painéis MDP apresentam no Brasil produção estimada em mais 3 milhões de m³ em 2012, com capacidade nominal instalada de 4,8 milhões de m³, segundo a Associação Brasileira da Indústria de Painéis de Madeira - ABIPA (2013). Dentre as principais vantagens relacionadas a estes painéis, como a eliminação de efeitos da anisotropia e de fatores redutores da resistência, está a possibilidade de emprego de resíduos em sua produção, controlando suas propriedades físico-mecânicas por meio das variáveis de processo, geometria de partículas, grau de densificação, etc. (BODIG E JAYNE, 1982; DIAS, 2008). Além disso, o emprego de resinas de origem renovável tem sido um fator considerável na produção destes painéis, como o adesivo poliuretano a base de mamona, reforçando o apelo de menor impacto ambiental (BERTOLINI, 2013).

Neste contexto, este estudo objetivou a produção e caracterização de compósitos particulados de madeira tratada com adição de borracha de pneu, promovendo adesão por meio da resina poliuretana a base de óleo de mamona.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A produção e caracterização dos painéis foram realizadas no Laboratório de Madeiras e de Estruturas de Madeira (LaMEM), Departamento de Engenharia de Estruturas, Universidade de São Paulo.

Para a fabricação dos painéis foram utilizados resíduos de *Pinus* sp. tratado com CCB (preservante na base óxido composto por cobre, cromo e boro), retenção de 7,5 kg IA/m³. A borracha de pneu inservível foi fornecida na Usina Recicladora de Pneus Balbo, licenciada pela CETESB. A resina poliuretana a base de óleo de mamona, composta de poliálcool (derivado da biomassa) e de pré-polímero foi utilizada na adesão das partículas de madeira e borracha.

Os painéis compósitos foram produzidos adotando-se variações nos parâmetros de produção quanto a disposição das partículas de madeira e borracha (camada e dispersa). A quantidade de borracha em relação à madeira foi de 50% (base peso total madeira). Estabeleceu-se também os teores de adesivo utilizados para cada tipo de partícula, já que a menor temperatura de fusão da borracha promove a aglutinação das partículas, necessitando assim menor quantidade de adesivo. Neste sentido, utilizou-se 12% de resina para a fase madeira e 3% para a fase borracha. A fabricação dos painéis consistiu na homogeneização dos componentes em encoladeira, formação do colchão e prensagem a