

## EMPREGO DE RESÍDUOS DE *Pinus sp* TRATADO COM CCB NA PRODUÇÃO DE CHAPAS DE PARTÍCULAS

### USE OF CCB TREATED *Pinus sp* RESIDUES IN PARTICLEBOARD

Marília da Silva BERTOLINI<sup>1</sup>, Maria Fátima do NASCIMENTO<sup>2</sup>, Francisco Antonio Rocco LAHR<sup>3</sup>.

**RESUMO** - O CCB (óxidos de cromo, cobre e boro) surgiu como alternativa ao CCA (sais de cromo, cobre e arsênio), para a preservação da madeira contra a demanda biológica, devido à sua menor toxicidade e em muitos casos, conferindo excelentes propriedades à madeira. A produção de madeira tratada no Brasil alcança 1,2 milhões de m<sup>3</sup>/ano e, em geral, os resíduos desta indústria, classificados como altamente tóxicos, são aqueles produtos não aprovados em controle de qualidade. Tais rejeitos são potenciais insumos para o emprego em painéis aglomerados, produtos com mercado em grande ascensão. Diante do exposto e considerando-se a crescente busca por produtos sustentáveis, este trabalho objetiva analisar a viabilidade da destinação de rejeitos de *Pinus sp* tratado com CCB na produção de chapas de partículas, empregando-se resina poliuretana bicomponente à base de mamona, com relação de 1:1 (poliol e pré-polímero). Foram produzidas chapas com partículas e adesivos em duas proporções (1300 e 1400g; 12 e 15%) e 10 minutos de prensagem, totalizando-se em 4 tratamentos, com 6 painéis cada. O desempenho dos painéis foi determinado conforme a NBR 14810:3 (2006). As chapas, caracterizadas como de alta densidade, apresentaram propriedades com valores médios acima dos requisitos normativos adotados, destacando-se nas propriedades de inchamento em espessura e MOE os painéis com maior teor de adesivo e partículas. Observou-se que os insumos empregados são viáveis na produção de painéis aglomerados, havendo a possibilidade de ajustes em seus teores para destinação em produtos tanto do segmento moveleiro quanto para a construção civil, dependendo do desempenho requerido.

**Palavras-chave:** madeira tratada; painéis; rejeitos.

**ABSTRACT** - CCB (chromium, copper and boron oxides) has risen as an alternative to CCA (chromium, copper and arsenic sales), for the wood preservation against biological demand, because of its toxicity level and, in several cases, conferring high properties to treated wood. In Brazil, the production of treated wood reaches 1,200,000 m<sup>3</sup>/ year and, in general, the residues classified as highly toxic, are those unapproved products in quality control. Such wastes are potential raw materials for use in particleboards, which are products with large market rise. Given the above and considering the growing demand for sustainable products, this work aims to analyze the feasibility to disposal of CCB treated *Pinus sp* residues in the producing particleboards, using two-component polyurethane resin based on castor oil, with respect to 1:1 (polyol and prepolymer). Particleboards were produced with particles and adhesive in two ratios (1300 and 1400g; 12 and 15%) and pressure time of 10 minutes, in a total of 4 treatments with 6 panels each. Panels' performance was determined based on Brazilian Code NBR 14810:3 (2006). Particleboards characterized as high density, resulted in average values above the codes requirements, especially in the properties of swelling in thickness and MOE panels with higher content of adhesive and particles. It was observed that the materials used are viable in particleboards production, with the possibility of adjustments in their allocation levels for both products in the furniture segment and construction, depending on the required performance.

**Keywords:** impregnated wood, particleboards, residues.

<sup>1</sup> Doutoranda em Ciência e Engenharia de Materiais, EESC – USP, marilia.bertolini@usp.br

<sup>2</sup> Doutora em Ciência e Engenharia de Materiais, EESC – USP, fati@sc.usp.br

<sup>3</sup> Professor Titular do Departamento de Engenharia de Estruturas, EESC – USP, frocco@sc.usp.br

## INTRODUÇÃO

O uso da madeira tratada é viável econômica e ambientalmente. Estudo recente realizado no Brasil com madeiras do gênero *Pinus* indica que, quando tratadas com arseniato de cobre cromatado (CCA), apresentam expectativa de vida média de 30 anos, o que significa a conservação de milhares de árvores por ano (BARILLARI, 2002). O CCB (óxidos de cromo, cobre e boro) surgiu como alternativa ao CCA (sais de cromo, cobre e arsênio), para a preservação da madeira contra a demanda biológica, devido à sua menor toxicidade e em muitos casos, conferindo excelentes propriedades à madeira.

A quantidade de madeira tratada produzida no Brasil em 2010, segundo a APEBF (2011), foi de 1.200.000 metros cúbicos, sendo 80% empregando-se CCA, 15% com CCB, lindane, entre outros preservantes e 5% com creosoto. Em geral, os resíduos desta indústria, classificados como altamente tóxicos, são aqueles produtos não aprovados em controle de qualidade.

Observando-se essa tendência e os resíduos gerados, o uso de rejeitos de madeira tratada com CCB, um potencial agente contaminante, torna-se imprescindível para uso como matéria-prima. Pouco se conhece a respeito das propriedades da madeira tratada, porém, em estudos recentes, abordando a influência da preservação com CCB na madeira de *Pinus sp*, Lahr et al. (2010), constataram que o tratamento preservante aumentou a massa específica desta espécie em cerca de 27% (de 0,55 g/cm<sup>3</sup> para 0,70 g/cm<sup>3</sup>) e conseqüentemente sua dureza. A utilização de resíduos de processamento de madeiras na produção de painéis tem sido uma tendência de interesse crescente (BERTOLINI, 2011).

O desenvolvimento de materiais ecologicamente corretos, principalmente na questão de utilização de resíduos, aliado a processos produtivos que reduzem custos e agregam valor aos produtos obtidos, definem a base do desenvolvimento sustentável. Valorizar estas matérias-primas, explorando suas principais propriedades, tem sido um dos principais desafios. Neste sentido, este estudo objetiva analisar a viabilidade da destinação de rejeitos de *Pinus sp* tratado com CCB na produção de chapas de partículas, empregando-se resina poliuretana bicomponente à base de mamona.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados neste estudo rejeitos de *Pinus sp* tratado com CCB, com retenção de 7,5 kg/m<sup>3</sup>, fornecidos pela Matra LTDA, situada em São Carlos-SP. As partículas foram processadas em moinho-martelo e classificadas empregando-se peneira de 2,8 mm, adotando-se procedimento conforme estudo de Nascimento (2003), no qual a utilização do material nesta dimensão e de todas as partículas passantes nesta abertura, até mesmo de pequena parte de “finos”, proporcionou melhor interação das partículas com o adesivo. Para caracterização quanto à distribuição granulométrica, este material foi classificado em equipamento SOLOTEST, o qual resultou em aproximadamente 70% de partículas com dimensões entre 0,6 mm e 1,2 mm e apenas 10% de “finos” (< que 0,3 mm).

A adesão das partículas foi realizada com resina poliuretana à base de mamona, na proporção de 1:1 (poliol: pré-polímero), do fabricante Plural Indústria e Comércio de Químicos LTDA. Foi realizada mistura manual e posteriormente em encoladeira. Para formação do colchão, a mistura foi compactada em prensa mecânica manual à pressão de 0,01 MPa e em seguida a prensagem à quente em prensa semi-automática à 4,0 MPa e 100°C por 10 minutos, resultando em painéis com espessura nominal de 10mm. Foram produzidas chapas com duas proporções de partículas (1300g e 1400g) e dois teores de adesivo (12% e 15%) totalizando-se 4 tratamentos, sendo produzidas 6 chapas para cada tratamento. Após