



MADEIRA TRATADA COM CCA E CCB NA PRODUÇÃO DE PAINÉIS DE PARTÍCULAS: COMPARATIVO DE DESEMPENHO

¹Marília da Silva Bertolini (marilia.bertolini@usp.br), ²André Luis Christoforo (alchristoforo@yahoo.com.br), ¹Fabiane Salles Ferro (fsferro@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, Escola de Engenharia de São Carlos. Av. Trabalhador Sãocarlense, 400, São Carlos, Brasil.

²Universidade Federal de São Carlos

Departamento de Engenharia Civil (DECiv), Rodovia Washington Luís, km 235 - SP 310 - Jardim Guanabara, São Carlos, Brasil.

RESUMO: CCA (arseniato de cobre cromatado) e CCB (cromo, cobre e boro na base óxido) representam as principais substâncias hidrossolúveis empregadas no Brasil na preservação da madeira. O arsênio presente no CCA caracteriza-se como um elemento de toxicidade elevada, assim como o cromo utilizado para promover fixação, também presente no CCB. Estas substâncias podem apresentar riscos a saúde humana e sanidade ambiental, se dispostos e manuseados indevidamente. O presente trabalho objetivou o emprego de resíduos de *Pinus* sp. tratado com CCA e com CCB e adesivo poliuretano a base de mamona na fabricação de painéis de partículas. Avaliou-se o desempenho físico e mecânico conforme a norma NBR 14810:2006. As propriedades dos painéis foram comparadas por meio de tratamento estatístico. Os painéis de madeira tratada com CCA apresentaram vantagens em relação aqueles produzidos com resíduos com CCB, no que diz respeito ao inchamento em espessura e adesão interna. No entanto, as propriedades de módulo de ruptura e de elasticidade na flexão foram superiores para painéis contendo o CCB. Este comportamento pode estar relacionado com a diferença entre os mecanismos de fixação destes preservantes nas células da madeira, influenciando também nas possíveis ligações químicas e/ou físicas entre o adesivo e madeira. Os painéis produzidos com ambos rejeitos apresentaram valores condizentes com os principais requisitos normativos, representando potencialidade e viabilidade de produção.

Palavras Chave: resíduos, CCA, CCB, painéis de partículas, desempenho físico-mecânico.

CCA AND CCB TREATED WOOD IN THE PARTICLEBOARDS PRODUCTION: COMPARATIVE PERFORMANCE

ABSTRACT: CCA (chromated copper arsenate) and CCB (chromium, copper and boron oxide) are the major water-soluble substances employed in Brazil for wood preservation. Arsenic present in CCA is characterized as an element of high toxicity, and the chromium used to promote attachment, also present at the CCB. These substances may present a risk to human and environmental health if improperly handled and disposed. This study aimed to the employment of wastes from *Pinus* sp. treated with CCA and CCB, using polyurethane adhesive based on castor oil in the particleboard manufacture. It was evaluated the physical and mechanical performance according to NBR 14810:2006. Properties of panels were compared by statistical analysis. Panels from CCA-treated wood had advantages compared those produced using waste from CCB-treated wood, with respect to the thickness swelling and internal bond. However, modulus of rupture and modulus of elasticity were higher for panels containing CCB. This behavior may be related to difference between the attachment mechanisms of these preservatives on wood cells also possible influencing the chemical and/or physical bonds. Panels produced with both wastes showed values consistent with key standard requirements, representing feasibility of production.

Keywords: wastes, CCA, CCB, particleboards, physical and mechanical performance.

1. INTRODUÇÃO

A importância da preservação da madeira no Brasil está relacionada com a diminuição da pressão sobre as florestas nativas, conservando os recursos naturais florestais (IBAMA, 2013).

Devido à maior susceptibilidade à degradação pela demanda biológica que algumas espécies tropicais (madeiras densas e de coloração escura), o tratamento com substâncias preservantes permite a estas essências de reflorestamento maior vida útil em serviço (CASSENS *et al.*, 1995; RICHARDSON, 1993). Hedley *et al.* (2000) destaca em seus estudos que a durabilidade do *Pinus silvestris* tratado com CCA pode apresentar durabilidade maior que 15 anos. 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 chromated copper arsenate (CCA) é um preservante de madeiras de classe hidrossolúvel e inorgânico, impregnado sob pressão em autoclaves, apresentando elevada eficácia. Em sua composição, o cobre é um excelente fungicida em combinação com outros materiais, o cromo age na fixação desses elementos químicos nas fibras da madeira e o arsênio possui considerável eficiência contra insetos xilófagos (LEPAGE, 2008).

O CCB (composto de cromo, cobre e boro) surgiu como alternativa ao CCA, iniciando-se sua comercialização na Alemanha nos anos 1960. No CCB, o boro é caracterizado pela considerável capacidade de proteção contra fungos apodrecedores e insetos xilófagos, além de possuir uma boa relação custo-benefício (VALCÁRCEL *et al.*, 2004). Além de possuir menor toxicidade, o ácido bórico migra mais profundamente na madeira após o tratamento. O cromo oferece o benefício de redução da corrosão de possíveis ligações por elementos na madeira (LEBOW, 2006). Atualmente produzido com formulação na base óxido (CCB-O), não interfere na condutibilidade elétrica na madeira e não provoca corrosão em contato com conectores metálicos (aços carbono e alumínio) (LEPAGE, 2010).

O CCA e CCB-O são os preservantes para madeira mais utilizados atualmente no Brasil. A Associação Paranaense de Empresas de Base Florestal - APRE (2011) menciona que, segundo estimativas da Associação Brasileira de Preservadores de Madeira (ABPM), existem atualmente cerca de 250 usinas de preservação no Brasil produzindo 1,2 milhões de m³ de madeira tratada/ano.

Apesar de serem substâncias consideradas como extremamente tóxicas se dispostos indevidamente no meio ambiente, as madeiras impregnadas com estes preservantes sob forma de rejeitos podem ser reaproveitadas.

Segundo Lepage (2010) a reutilização ou reciclagem de madeira tratada promove impacto positivo em três áreas importantes: conservação de florestas; diminuição do uso de aterros industriais; e criação de mais oportunidades para o negócio de reciclagem. Uma das alternativas de reaproveitamento deste material é a fabricação de chapas de fibras, painéis de partículas, madeira laminada e compósitos de madeira-cimento e de fibras de madeira-plástico.

Considerando-se o exposto acima, este trabalho objetivou o emprego de resíduos de *Pinus* sp. tratados com CCA e com CCB e adesivo poliuretano a base de mamona na fabricação de painéis de partículas.

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 rejeitos de *Pinus* sp. tratado com CCA (arseniato de cobre cromatado), com retenção do preservante de 6,5 kg/m³, provenientes de rejeitos de vigas roliças utilizadas pelo Laboratório de Madeiras e de Estruturas de Madeira