



## PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS EM PAINÉIS AGLOMERADOS DE DIFERENTES DENSIDADES

<sup>1</sup>Thamirys Andrade Lopes (thamiryscpo@hotmail.com), <sup>1</sup>Lina Bufalino (linabufalino@yahoo.com.br), <sup>1</sup>Mara Lúcia Agostini Valle (maraagostini@yahoo.com.br), <sup>1</sup>Antônia Amanda da Silva César (amanda\_ufla@hotmail.com); <sup>1</sup>Lourival Marin Mendes (lourival@dcf.ufla.br)

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras

Departamento de Ciências Florestais / Ciência e Tecnologia da Madeira

**RESUMO:** O objetivo desse trabalho foi avaliar as propriedades físico-mecânicas de painéis aglomerados, produzidos com diferentes densidades nominais. A madeira utilizada foi de *Eucalyptus urophylla* de 7 anos de idade, coletado na região de Curvelo, Minas Gerais. Os painéis foram produzidos com quatro densidades nominais diferentes: 0,60; 0,65; 0,70 e 0,75 g.cm<sup>-3</sup>. Os painéis foram confeccionados a partir de partículas do tipo *sliver*, mistudas juntamente com adesivo ureia-formaldeído no teor de 8% e 1% de emulsão de parafina. As variáveis do ciclo de prensagem foram: temperatura de 150 °C, pressão de 3,92 MPa e tempo de 8 minutos. Foram avaliadas as seguintes propriedades físico-mecânicas dos painéis: absorção de água (AA), inchamento em espessura (IE), ambas após 2 e 24 horas, densidade aparente determinada (DAd), ligação interna (LI), módulo de elasticidade (MOE) e módulo de ruptura (MOR) na flexão estática. Os resultados dos testes indicaram que com o aumento da densidade nominal, aumenta-se também a resistência mecânica à flexão estática dos painéis até o limite de 0,70 g.cm<sup>-3</sup> e diminui-se a absorção de água após 2 e 24 horas. As demais propriedades avaliadas não foram influenciadas pelos diferentes tratamentos propostos.

**Palavras Chave:** *Eucalyptus urophylla*; densidades nominais; ureia-formaldeído;

## PHYSICAL-MECHANICAL PROPERTIES IN PARTICLEBOARDS OF DIFFERENT DENSITIES

**ABSTRACT:** The aim of this study was to evaluate the physical-mechanical properties of particleboards produced with different nominal densities. The specie studied was *Eucalyptus urophylla*. The trees collected were 7 years old, from Curvelo region, Minas Gerais. The panels were produced in four different nominal density: 0.60, 0.65, 0.70 and 0.75 g.cm<sup>-3</sup>. The panels were made from particles of the *sliver* type, using urea formaldehyde adhesive in content of 8 % and 1% wax emulsion. The pressing cycle variables were: temperature 150 ° C, pressure of 3.92 MPa during 8 minutes. The following physical-mechanical properties of the panels were analyzed: water absorption (AA), thickness swelling ( IE ), both after 2 and 24 hours , apparent density ( DAd ) , internal bond ( LI ) , modulus of elasticity ( MOE ) and modulus of rupture ( MOR ) in bending . The test results indicated that with increasing nominal density also increases mechanical resistance to bending of the panels up to the limit of 0.70 g.cm<sup>-3</sup> and decreases the water absorption after 2 and 24 hours. The other properties were not affected by the different treatments proposed.

**Key words:** *Eucalyptus urophylla*; nominal densities; urea formaldehyde;

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, painéis de madeira vêm sendo produzidos em grande escala no mundo todo, sendo a Ásia o continente de maior produção (FAO, 2012).

A produção de painéis aglomerados no Brasil teve início em 1966, quando entrou em operação a primeira linha de produção da empresa Placas do Paraná S.A., localizada em Curitiba (PR). Desde então, o número de unidades produtoras de painéis aglomerados tem aumentado de forma expressiva, com a produção atingindo o patamar de 2,0 milhões de m<sup>3</sup> em 2005 (SBS, 2006).

O Brasil está entre os mais avançados do mundo na fabricação desses produtos. É também o país com o maior número de fábricas de última geração (ABIPA, 2012).

O aglomerado é um painel produzido a partir de pequenas partículas de madeira impregnadas geralmente com adesivo uréia-formaldeído e consolidado por aplicação de calor e pressão, amplamente utilizado na indústria moveleira (IWAKIRI et al., 2008).

Diversos fatores podem afetar a resistência desses painéis aglomerados, e esses fatores vêm sendo estudados em diversos trabalhos. Dentre eles a densidade da madeira é uma das variáveis mais importantes.

Moslemi (1974) observou que painéis produzidos com espécies de baixa densidade geralmente apresentam maior resistência do que painéis obtidos de espécies de alta densidade, para painéis de igual densidade.

O teor de umidade das partículas se constitui numa variável de extrema importância para a produção de painéis. Partículas com teor de umidade excessivamente elevado causam bolsas de vapor na camada interna do painel durante o processo de prensagem, podendo gerar estouros (KOLLMANN; KENZI; STAMM, 1975; TSOU MIS, 1991).

Quanto ao teor de adesivo, é importante enfatizar que o adesivo é o componente de painéis aglomerados de custo mais elevado, devendo, portanto, ser utilizado na menor quantidade possível, desde que não prejudique as propriedades físicas e mecânicas dos painéis (BUFALINO, 2010).

A parafina tem sido adicionada no processo produtivo de painéis de partículas com a finalidade de aumentar a resistência à umidade e reduzir o inchamento em espessura, e consequentemente proporcionar maior estabilidade dimensional (HEEBINK, 1967; CRAIGHEAD, 1991). Isso ocorre devido ao fato de que a parafina atua como agente inibidor da liberação de tensões residuais geradas durante o processo de prensagem (MATOS, 1988). A parafina pode ser aplicada antes ou depois da resina, ou ainda juntamente com a própria resina (HEEBINK, 1967).

A aplicação de uma pressão mínima é necessária para a densificação do colchão até a espessura final do painel e também para assegurar um contato superficial adequada entre as partículas de madeira (KELLY, 1977; MOSLEMI, 1974).

Quanto maior a temperatura de prensagem, maior será o fluxo de calor, permitindo melhor densificação das camadas mais internas dos painéis, resultando em maior resistência. O tempo de prensagem deve ser também, o suficiente para possibilitar a migração do vapor d'água para as bordas da chapa e sua liberação até o término da prensagem (IWAKIRI, 1989).

Painéis de maiores densidades ocasionam maior quantidade de partículas lenhosas por unidade de volume e, portanto, maior resistência a esforços mecânicos externos (MARRA, 1992).

Segundo Moslemi (1974), Kelly (1977), Maloney (1993) e Mendes (2001), painéis com maior densidade apresentam maior resistência mecânica, entretanto a sua estabilidade dimensional é prejudicada.

Estes autores atribuem este comportamento à maior quantidade de partículas de madeira e, consequentemente, à maior densificação do material durante o processo de prensagem.

A densidade do painel pode ser modificada basicamente a partir de dois fatores, conforme exposto por Desch (1962): ou usando madeiras de diferentes massas específicas ou variando a densificação do painel.