

PERFIL DE DENSIDADE E SUAS RELAÇÕES COM AS PROPRIEDADES DE PAINÉIS AGLOMERADOS

DENSITY PROFILE AND ITS RELATIONS WITH THE PROPERTIES OF PARTICLEBOARDS

Thiago de Paula PROTÁSIO¹; Rafael Farinassi MENDES²; Lourival Marin MENDES³;
Lina BUFALINO²; Antônia Amanda da Silva CÉSAR²

RESUMO - O objetivo desse trabalho foi avaliar as relações existentes entre o perfil de densidade de painéis aglomerados com as propriedades de ligação interna, módulo de elasticidade e módulo de ruptura. Foram utilizados 13 tratamentos compostos pela avaliação de dois diferentes tipos de adesivos (melamina-uréia-formaldeído e uréia-formaldeído), de diferentes estruturas de colchão dos painéis (homogêneo e em camadas) e de diferentes porcentagens de adesivo em associação com as diferentes camadas dos painéis. Procedeu-se a análise de correlação linear, sendo realizado o teste t a 5% para verificar se a correlação é estatisticamente diferente de zero. Foram ajustados modelos estatísticos lineares simples entre as propriedades consideradas. Os modelos foram avaliados por meio do coeficiente de determinação e do erro padrão da estimativa. A análise dos resíduos dos modelos foi realizada por meio de testes estatísticos. Apenas não foi observada correlação significativa entre a propriedade de ligação interna e a densidade máxima do painel, bem como entre o módulo de elasticidade e a densidade mínima. De maneira geral, observou-se aumento das propriedades mecânicas consideradas com o aumento das densidades aparentes média, mínima e máxima. Os modelos apresentaram baixo coeficiente de determinação e elevado erro padrão da estimativa. Os resultados demonstram a importância do perfil de densidade para a correta avaliação dos painéis aglomerados.

Palavras-chave: modelagem; correlação; qualidade.

ABSTRACT - This work aimed to evaluate the relations existent between the density profile and density of particleboards with the properties internal bonding, elastic modulus and rupture modulus. 13 treatments composed by the evaluation of different adhesive types (melamine-urea-formaldehyde and urea-formaldehyde), different mat structure of the panels (homogeneous and in layers) and different adhesive contents in association with different layers of the panels were evaluated. The linear correlation analysis was proceeded and the t test was made at 5% to verify if the correlation was significantly different from zero. Statistical simple linear models were adjusted between the properties considered. The models were evaluated by the determination coefficient and estimation standard error. The analysis of the model residues was made by statistical tests. Significant correlation was not observed only for internal bonding and maximum density of the panel, as much as for elastic modulus and minimum density. In general, it was observed increase of the mechanical properties considered with increases in average, maximum and minimum apparent density. The models presented low determination coefficient and high estimation standard error. The results showed the importance of the density profile for the correct evaluation of the particleboards.

Keywords: modeling; correlation; quality.

¹Graduando em Engenharia Florestal, UFLA/DCF, depaulaprotasio@gmail.com

²Doutorandos em Ciência e Tecnologia da Madeira, UFLA/DCF, rafaelarinassi@gmail.com;

linabufalino@yahoo.com.br; amanda_ufla@hotmail.com

³ Professor Doutor do DCF/UFLA, lourival@dcf.ufla.br

INTRODUÇÃO

O aproveitamento de resíduos agrícolas na produção de painéis aglomerados é uma linha de pesquisa que vem sendo explorada por diversos pesquisadores do mundo na tentativa de agregar valor a materiais potencialmente poluidores do ambiente e evitar seu acúmulo. Os produtos agrícolas produzidos em maior escala, como a cana-de-açúcar, são os mais visados no Brasil. Nas indústrias sucro-alcooleiras, o bagaço de cana-de-açúcar é um resíduo gerado em quantidades alarmantes, ocasionando problemas de caráter econômico e ambiental (XUA et al., 2009; PANDEY et al., 2000). Por essa razão, o potencial desse resíduo para produção de painéis aglomerados tem sido avaliado em estudos científicos por meio de testes físicos, mecânicos e biológicos (BARROS FILHO et al., 2011; MENDES et al., 2009; TEIXEIRA et al., 2009; WIDYORINI et al., 2005).

Dentre as propriedades de painéis que são relevantes para sua avaliação tecnológica, a densidade é a mais importante devido a sua influência sobre praticamente todas as outras propriedades. No entanto, a maior parte dos trabalhos da literatura apresenta apenas os valores médios de densidade, o que, muitas vezes, gera resultados contraditórios. O estudo mais detalhado da densidade de particulados requer a análise de sua distribuição ao longo da espessura do painel, fenômeno denominado perfil de densidade vertical, bem como dos fatores que o geram como geometria e umidade de partículas, estrutura do colchão, variáveis do ciclo de prensagem, características do adesivo e matéria-prima (TORQUATO et al., 2010; GAMAGE, 2007; WINISTORFER et al., 1996; HUMPHREY, 1982; KELLY, 1977).

Seu estudo normalmente é feito plotando-se a distribuição da densidade ao longo da espessura do painel e avaliando-se a forma obtida em um gráfico x-y, a qual pode ser descrita quantitativamente pelo ajuste de um modelo entre as variáveis (WINISTORFER et al., 1996). O formato da curva do gradiente de densidade vertical é útil para o controle de qualidade e análise das operações de formação do colchão e prensagem. Dessa forma, essas medidas fazem parte das rotinas das indústrias com intuito de auxiliar na calibragem dos ciclos de prensagem (RAUTKARI et al., 2011; GAMAGE, 2007; BELINI et al., 2009).

O perfil de densidade ao longo da espessura do painel resulta na ocorrência de camadas de alta densidade na face e baixa densidade no miolo (WINISTORFER et al., 1996; GAMAGE, 2007). Assim, seu estudo permite verificar se os valores de densidade média do painel apresentam diferenças significativas em relação aos seus valores mínimos e máximos (BELINI et al., 2009). Essa informação pode possibilitar um entendimento mais detalhado sobre o desempenho do painel pela análise das relações entre os diferentes valores obtidos e propriedades físicas e mecânicas (RAUTKARI et al., 2011; GAMAGE et al., 2006).

Existem poucos trabalhos na literatura sobre o perfil de densidade de painéis particulados de bagaço de cana-de-açúcar (WU, 1995; VUN et al., 2004). Um estudo similar foi realizado em compósitos poliméricos por Lu et al. (2006).

Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a relação do perfil de densidade de painéis aglomerados produzidos com bagaço de cana-de-açúcar com as propriedades mecânicas: módulo de elasticidade, módulo de ruptura e ligação interna.

MATERIAL E MÉTODOS

Matéria-prima

O presente trabalho se constituiu da avaliação do perfil de densidade de painéis laboratoriais e comerciais. Para a produção dos painéis laboratoriais foi utilizado o bagaço de cana-de-açúcar coletado na Usina Monte Alegre, na cidade de Areado - MG. Enquanto que