

VARIABILIDADE ESPACIAL NA ANÁLISE DO MOE E MOR DE PAINÉIS COMERCIAIS DE COMPENSADO

SPATIAL VARIABILITY IN THE ANALYSIS OF MOE AND MOR OF COMMERCIAL PLYWOOD

Diego Henrique de ALMEIDA¹; Cristiane Inácio de CAMPOS²; Tiago Hendrigo de ALMEIDA³; Alex Siqueira COSTA³; Rafael Antonio Dellani RIBEIRO³

RESUMO - A madeira é um material ortotrópico e por essa razão possui muitas diferenças em relação às suas propriedades mecânicas entre as diversas espécies e até mesmo dentro de um único exemplar. Os painéis de madeira se tornaram uma boa opção para minimizar os problemas referentes à anisotropia da madeira e, dentre os principais tipos de painéis, pode-se destacar o compensado. O objetivo deste trabalho foi determinar para painéis comerciais de compensado de uma indústria a variabilidade espacial do módulo de elasticidade (MOE) e do módulo de ruptura (MOR) nos sentidos paralelo e perpendicular às fibras da lâmina externa a partir do ensaio de flexão estática segundo a norma brasileira ABNT NBR 9533/1986. A análise dos resultados permitiu concluir que para os valores de MOE e MOR verificou-se que não houve diferença significativa para as propriedades estudadas nesse trabalho a partir da variabilidade espacial das amostras obtidas. Sendo assim, pode-se concluir que as propriedades mecânicas dos painéis de compensado comerciais testados apresentaram, em sua maioria, uniformidade. Tal fato pode ser justificado pela eficácia das diversas etapas do processo produtivo assim como dos insumos utilizados.

Palavras-chave: painel, flexão estática, módulo de elasticidade, módulo de ruptura.

ABSTRACT - Wood is an orthotropic material and therefore has many differences in relation to their mechanical properties between different species and even within a single copy. The wood panels have become a good option to minimize problems related to the wood anisotropy, and among the main types of panels, we can highlight the plywood. The aim of this study was to determine commercial plywood of the an industry to the spatial variability of the elasticity module (MOE) and strength module (MOR) in the directions parallel and perpendicular to the grain of the external blade from the static bending test according to brazilian standard ABNT NBR 9533/1986. The results concluded that for values of MOE and MOR was found that there was no significant difference in the properties studied in this work from the spatial variability of the samples. Thus, one can conclude that the mechanical properties of commercial plywood tested showed, mostly, uniformity. This can be justified by the effectiveness of the various stages of the production process as well as the raw materials.

Keywords: panel, static flexion, elasticity module, strength module.

¹ Mestrando em Engenharia de Estruturas, EESC/USP, diego_cefas@hotmail.com

² Professora de Engenharia Industrial Madeireira, UNESP, cristiane@itapeva.unesp.br

³ Graduandos em Engenharia Industrial Madeireira, UNESP, tiago_hendrigo@hotmail.com; alexcosta@hotmail.com; rafa_dellani@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Atualmente, é evidente a preocupação cada vez maior com os problemas a respeito do meio ambiente e da sustentabilidade. O consumo consciente de diversas matérias-primas é uma das inúmeras variáveis a serem pesquisadas nesse contexto.

Um dos materiais mais utilizados pelo homem desde os primórdios é a madeira, sendo que a racionalidade em sua utilização desde a floresta até a indústria pode gerar vários benefícios aos homens.

O emprego de produtos derivados da madeira visa, a sustentabilidade do setor, sendo que, o de painéis de madeira é um dos mais importantes devido ao maior aproveitamento da matéria-prima.

Segundo Campos e Lahr (2004), os painéis aparecem como uma proposta para a redução da heterogeneidade da madeira, sendo que, tais produtos, apresentam as qualidades análogas ao do material maciço, reduzem suas limitações e podem ser aplicados em situações antes restritas a outros tipos de materiais.

Entre os vários tipos de painéis de madeira reconstituída destaca-se o compensado, que é definido por Iwakiri (2005) como um painel composto de lâminas de madeira sobrepostas em número ímpar de camadas, formando um ângulo reto entre as camadas adjacentes (Figura 1).

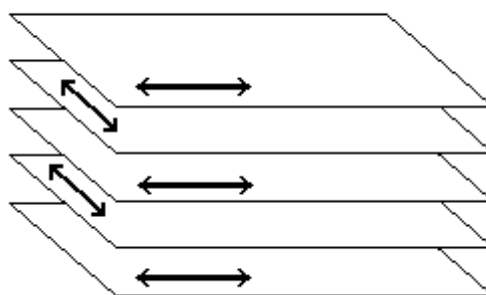


Figura 1 – Posicionamento das lâminas do compensado. Fonte: KEINERT (1995).

O processo de fabricação do compensado consiste, resumidamente, nas seguintes etapas: laminação da tora de madeira em torno laminador, recorte das lâminas em tamanhos padronizados em guilhotina, secagem das lâminas, colagem das lâminas com impregnação de adesivos (levando-se em consideração o tempo de cura da cola), transporte para uma prensa a quente por um determinado intervalo de tempo e, finalmente, para as atividades de acabamento.

Os adesivos para compensados mais utilizados industrialmente são: uréia-formaldeído, melanina-formaldeído e fenol-formaldeído. É determinante para a vida útil de um compensado a sua devida utilização de acordo com a sua recomendação de uso. De forma genérica, para usos interno, intermediário e externo recomendam-se, respectivamente, uréia-formaldeído, melanina-formaldeído e fenol-formaldeído (IWAKIRI, 2005).

A ABNT NBR 9533/1986, fornece as diretrizes para realização dos ensaios para determinação do módulo de elasticidade (MOE) e módulo de ruptura (MOR) para corpos de prova de compensados.

Segundo Pinheiro (2008), na geoestatística cada amostra não é descrita apenas por seu valor, ela também, portanto, esse método caracteriza espacialmente a distribuição, diferenciando localidades com maior agregação de indivíduos das áreas com menor agregação e, ainda, as áreas desprovidas de indivíduos.

O objetivo deste trabalho de pesquisa foi a determinação da variabilidade espacial do MOE e do MOR nas direções paralela e perpendicular às fibras das lâminas externa de painéis