



AValiação NÃO DESTRUTIVA EM Painéis MDF TRATADOS TERMICAMENTE

^{1a}**Lisiane Nunes Huguen** (lisianenuneshuguen@hotmail.com), ^{1b}**Rafael Farinassi Mendes** (rafaelfarinassi@gmail.com), ^{1b}**Stefânia Lima Oliveira** (stefaniaoliveira@yahoo.com.br), ²**Polliana D'Angelo Rios** (a2pdr@cav.udesc.br), ^{1c}**Lourival Marin Mendes** (lourival@dcf.ufla.br)

¹**Universidade Federal de Lavras - UFLA**

Departamento de Ciências florestais, Campus universitário C.P 3037, CEP 37200-000, Lavras-MG

^aMestranda, ^bDoutorandos em Ciência e Tecnologia da madeira ^cProfessor

²**Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC**

Departamento de Engenharia Florestal, Av. Luiz de Camões, 2090, Conta Dinheiro

CEP 88.520-000, Lages-SC

Professora

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a correlação entre o módulo de elasticidade dinâmico de painéis MDF tratados termicamente com os resultados obtidos por flexão estática. Foram utilizados painéis MDF comerciais produzidos com a madeira de pinus e com o adesivo uréia-formaldeído. O plano experimental se constituiu da avaliação de três temperaturas de tratamento térmico (180, 210 e 240°C), além de um tratamento testemunha (sem tratamento). O tratamento térmico foi realizado em uma prensa hidráulica com controle de temperatura, tempo e pressão. Para todos os tratamentos foi utilizado o tempo de 10 minutos e a pressão de 0,5 kgf/cm². A medição do tempo de propagação de ondas, o qual foi utilizado para a determinação do módulo de elasticidade dinâmico (MOEd), foi obtido pelo equipamento stress wave timer, enquanto que o módulo de elasticidade (MOEe) e módulo de ruptura (MOR) à flexão estática foram executados conforme a norma DIN 52362 (1982). Pode-se concluir que as melhores correlações foram obtidas para os painéis sem tratamento térmico, obtendo relações significativas do MOEd com o MOR e MOEe. O tratamento térmico afeta de forma negativa as relações entre o MOEe e MOR à flexão estática com o MOE dinâmico obtido por stress wave timer.

Palavras Chave: Painéis, Stress Wave Timer, tratamento térmico.

Non-Destructive Evaluation in MDF Panels Heat-Treated

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the correlation between the dynamic modulus of elasticity of heat-treated MDF panels with the results obtained by bending. Commercial MDF panels produced with pinus wood and urea-formaldehyde adhesive. The experimental plan consisted of the evaluation of three thermal treatment with temperatures (180, 210 and 240°C) and a control (no treatment). The heat treatment was carried out in a hydraulic press with controlled temperature, time and pressure. For all treatments was used time of 10 minutes and the pressure of 0.5 kgf / cm². The measurement of the wave propagation time, which was used for the determination of dynamic elasticity (MOEd) modulus was obtained by the stress wave timer device, while the modulus of elasticity (MOEe) and modulus of rupture (MOR) to bending were performed according to DIN 52362 (1982). It can be concluded that the best correlations were obtained for the panels without heat treatment, getting the MOEd significant relationships with the MOR and MOEe. The heat treatment adversely affects the relationship between the MOEe and MOR with the bending MOE obtained by the dynamic stress wave timer.

Keywords: panels, stress wave timer, heat treatment

1. INTRODUÇÃO

Os painéis MDF (Medium Density Fiberboard) são formados por fibras obtida por meio do desfibramento termomecânico da madeira, e aglutinadas entre si com a adição de adesivo sintético através da ação conjunta de pressão e calor. Sendo MDF utilizados no setor moveleiro.

Durante a formação dos painéis de fibras o colchão é comprimido até a espessura final do painel. Essa compressão reduz a espessura do colchão em até 10 vezes, introduzindo tensões de compressão, as quais são mantidas pela ligação adesiva. Quando o painel entra em contato com a umidade, essas tensões são liberadas provocando assim a alteração dimensional do painel (DEL MENEZZI *et al.*, 2007). Com essa preocupação diversas pesquisas têm sido conduzidas no intuito de melhorar a estabilidade dimensional do painel. Por meio de modificação química das partículas (CABRAL *et al.*, 2006), aumento do teor de adesivos (IWAKIRI *et al.*, 2003) e tratamento térmico das partículas (SEKINO *et al.*, 1998).

Dentre as possíveis alternativas para melhorar a estabilidade dimensional e diminuir a absorção de água dos painéis, O tratamento térmico é o que apresenta maior destaque, pois sua função é degradar a hemicelulose, o componente mais higroscópico da parede celular, assim como liberar as tensões de compressão formadas durante a prensagem (MENDES *et al.*, 2012). Por outro lado, podem apresentar efeitos indesejados, como redução das propriedades mecânicas.

Para a análise das propriedades mecânicas dos painéis de madeira, tradicionalmente são realizados ensaios destrutivos. No entanto, para minimizar perdas, reaproveitar amostras e facilitar os procedimentos laboratoriais se tem buscado métodos não destrutivos para a avaliação das propriedades da madeira e de seus subprodutos. Segundo PELLERIN e ROSS (2002), são testes que identificam propriedades físicas e mecânicas de materiais sem alterar sua capacidade de uso final, para em seguida usar essa informação na tomada de decisão com relação a uma aplicação apropriada. Outro grande diferencial dos métodos não destrutivos em relação à caracterização destrutiva é a rapidez na obtenção da informação com um menor volume de trabalho (CUNHA *et al.*, 2010).

Na técnica do stress wave timer, são geradas ondas através de uma vibração produzida por impacto na peça em estudo. Onde se mede a velocidade de propagação de uma onda de tensão induzida e sua atenuação no material, cujo valor é utilizado na determinação da constante dinâmica (TARGA *et al.*, 2005). O stress wave timer utiliza baixos movimentos moleculares de tensão para medir duas propriedades fundamentais dos materiais: a energia armazenada e a dissipação. A energia armazenada manifesta-se pela velocidade com a qual a onda percorre o material, enquanto que a taxa sob a qual a onda é atenuada é uma indicação de dissipação de energia (MORALES, 2006).

Alguns trabalhos já foram desenvolvidos com painéis de madeira, sendo demonstrada forte correlação entre o módulo de elasticidade dinâmico com o módulo de elasticidade estático obtido por teste destrutivo em ensaio de flexão (VUN *et al.*, 2004; MORALES, 2006; DEL MENEZZI *et al.*, 2007; MENDES *et al.*, 2012).

Segundo Han *et al.*, (2006), a existência de espaços vazios e descontinuidade em materiais compostos podem influir na propagação da onda, dissipando-a e aumentando o tempo da propagação, dessa forma dificultando a estimativa das propriedades.

Neste contexto, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar a correlação entre o módulo de elasticidade dinâmico e os resultados obtidos por flexão estática em painéis MDF tratados termicamente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material de Estudo

Foram utilizados painéis MDF comerciais produzidos no Brasil com madeira de Pinus e adesivo uréia-formaldeído. Tais painéis foram subdivididos em painéis menores, com