

USO DE MÉTODOS DE EMISSÃO ACÚSTICA PARA DETERMINAÇÃO NÃO-DESTRUTIVA DE PROPRIEDADES DE PAINÉIS COMPENSADOS DE MADEIRA

Jorge Luis Monteiro de Matos, Sidon Keinert Júnior e Gilnei Machado Rosa

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo a realização de estudos de avaliação não destrutiva de propriedades mecânicas de painéis compensados multilaminados, em diferentes espessuras, obtidos a partir de lâminas de *Pinus* spp., estabelecendo-se relação com as técnicas de avaliação convencionais. Foram avaliadas as propriedades mecânicas de resistência à flexão estática de 100 painéis compensados, em 4 espessuras comerciais (9mm, 12 mm, 15mm e 20mm), utilizando-se a técnica convencional de ensaios mecânicos, de acordo com procedimentos recomendados em norma técnica. Também foi realizada a determinação do módulo de elasticidade dinâmico (MOEd), por emissão de ondas de tensão (stress wave timer). A partir dos valores obtidos, foram investigadas as relações entre as técnicas estática e dinâmica, através do coeficiente de correlação. Os resultados obtidos permitem concluir que o uso da técnica não-destrutiva para avaliação das propriedades de painéis compensados, mostra-se viável e adequada, tendo apresentado bons índices de correlação entre MOEe obtido na técnica convencional, destrutiva, e o MOEd, permitindo a classificação de painéis por classes de qualidade ou a predição dos seus valores de resistência mecânica através de modelos matemáticos.

Palavras-chave: compensados-propriedades, avaliação não destrutiva, emissão acústica

THE USE OF ACOUSTIC EMISSION TECHNIQUE TO NON-DESTRUCTIVE EVALUATION OF PLYWOOD PROPERTIES

ABSTRACT: This research had as objective the evaluation of *Pinus* sp. plywood properties by acoustic emission technique. Static bending properties from the plywood were evaluated; static modulus of elasticity (MOEe) and modulus of rupture (MOR). The dynamic modulus of elasticity (MOEd) were determined by stress wave non-destructive method. A hundred (100) panels with 1,22 x 2,44m, average commercial thickness of 9mm, 12mm, 15mm and 20mm were tested. Results showed higher correlation values of dynamic modulus of elasticity (MOEd) and static modulus of elasticity (MOEe). In conclusion the results demonstrate the technical viability of the use of acoustic emission to non-destructive evaluation of plywood properties.

Keywords: plywood properties, non-destructive evaluation, acoustic emission

1 INTRODUÇÃO

Para determinação de propriedades de madeiras e elementos reconstituídos de madeira existe uma grande diversidade de procedimentos que são realizados de acordo com as normas técnicas dos países nos quais são produzidos para atender especificações técnicas do mercado local, regional ou internacional. A obtenção de valores de propriedades está normalmente baseado em procedimentos de amostragem estatística, nos quais partes destes produtos são selecionadas e testadas destrutivamente, através de procedimentos e equipamentos especiais. Os objetivos são a caracterização de produtos e o controle e a manutenção da qualidade de produtos e processos. Estes procedimentos demandam tempo em análises e a supressão de parte da produção que é utilizada nos ensaios, sem reaproveitamento. Através de técnicas destrutivas pequenas amostras livres de defeitos são submetidos a ensaios cujos valores serão tomados como representativos do lote em questão. Para materiais homogêneos a intensidade de amostragem é reduzida, para materiais heterogêneos, como aqueles obtidos de um material orgânico como a madeira, o número de amostras requeridas pode ampliar-se. Em um processo produtivo contínuo estas dificuldades se acentuam quando se deseja manter um padrão de qualidade e uniformidade de produção. Estes problemas podem ser minimizados pelo uso de técnicas não destrutivas. Estas técnicas podem ser utilizadas para a seleção prévia de materiais que comporão os produtos reconstituídos de madeira como fibras, partículas, lâminas, cavacos, vigas, etc. ou ainda, para um controle imediato e efetivo de propriedades mínimas exigidas para os produtos na linha de produção, permitindo correções e ajustes de equipamentos no momento em que estes elementos estão sendo produzidos.

As técnicas não destrutivas de classificação de lâminas de madeira através de emissão acústica, para produção de painéis de lâminas paralelas (PLP), foram utilizadas por muitos pesquisadores: (KOCH e WOODSON, 1968; JUNG, 1982; KRETSCHMANN *et al.*, 1993; CHA e PEARSON, 1994; RASMUSSEN, 1994). Os resultados destes estudos demonstraram a existência de elevadas correlações entre a determinação do módulo de elasticidade mecânico e o módulo de elasticidade dinâmico estimado através de ondas acústicas. Demonstraram ainda que, a montagem dos painéis através do uso de lâminas, agrupadas por classes de qualidade, em função da velocidade de propagação do som, mostra-se muito eficiente, conferindo elevadas propriedades mecânicas finais aos painéis. A aplicação e medição de ondas acústicas consiste no posicionamento de dois transdutores acelerômetros sobre o material a ser analisado. Uma onda acústica é induzida ao material, ao tocar-se este com um martelo, um pêndulo ou outros meios. Quando a onda acústica alcança o acelerômetro de partida, uma contagem de tempo, em microssegundos, é iniciada no instrumento. Quando esta onda atinge o acelerômetro de parada, a contagem de tempo cessa e o aparelho registra e mostra o tempo decorrido de trânsito da onda de tensão, entre os acelerômetros, através do material. As propriedades do material a ser medido afetam a forma da onda de tensão, e deste modo, o tempo de detecção da passagem da onda (METRIGUARD, 1997). Os tempos registrados em microssegundos são então, utilizados no cálculo do módulo de elasticidade dinâmico, relacionando a velocidade do som, o módulo de elasticidade e a massa específica. O uso de relações matemáticas entre as propriedades e o comportamento elástico e de resistência da madeira podem ser obtidos através do uso de técnicas de análise de