



xi ebramem

XI ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRA E ESTRUTURAS DE MADEIRA LONDRINA –JULHO 2008

AVALIAÇÃO DO MÓDULO DE ELASTICIDADE DE PAINEL DE PARTÍCULAS LAMINADAS PARALELAS (OSL/LSL) COM USO DE MÉTODO NÃO-DESTRUTIVO DE ONDAS DE TENSÃO (STRESS WAVE)

Joana Mendes Ferraz (joanamendesferraz@gmail.com), **Cláudio H. S. Del Menezzi, Ricardo Faustino Teles** – Univisersidade de Brasília

RESUMO: O painel de partículas laminadas paralelas (LSL/OSL) é um composto estrutural que recentemente vem sendo utilizado na da construção civil em países como EUA e União Européia. Seu uso está se expandindo no mercado internacional como um composto estrutural alternativo à madeira - principalmente nos países da América do Norte - porém no Brasil ainda não existem indústrias de LSL e ainda não se têm pesquisas sobre esse tipo de material. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo analisar o módulo de elasticidade de LSL e OSL nas posições flatwise e edgewise por meio de ondas de tensão (stress wave). Foram produzidos seis painéis, utilizando partículas de madeira da espécie amapá (*Chrysophyllum* sp.) com 15 e 30 cm de comprimento, divididos em dois tratamentos (OSL/LSL) com três repetições cada. O módulo de elasticidade diinâmico (*MOEd*) nas posições flatwise e edgewise foi determinado com o auxílio do equipamento *Metriguard 239A Stress Wave Timer*, segundo a norma ASTM D-5456/06. Os resultados obtidos mostraram o *MOEd* mais elevado para o LSL, com valores médios de 11238 MPa (flatwise) e 11012 MPa (edgewise), entretanto não houve diferença significativa entre as posições, nem entre os painéis LSL e OSL. No geral, os mesmos apresentaram alta resistência, podendo, assim, substituir a madeira maciça em diversas atividades.

Palavras-chave: painéis de partículas laminadas paralelas (LSL/OSL), módulo de elasticidade, ondas de tensão.

EVALUATION OF MODULUS OF ELASTICITY FOR A LSL/OSL USING NON-DESTRUCTIVE STRESS WAVE TESTING METHOD

ABSTRACT: Laminated Strand Lumber (LSL) is a structural composite lumber which has been recently introduced in building construction market. Its usage is expanding on international market as an alternative to wood – mostly in North America – even though there are no industries producing LSL or any research about it in Brazil. Therefore, the present study had as its objective to analyze – through stress wave – the modulus of elasticity for LSL and OSL (Oriented Strand Lumber) in flatwise and edgewise positions. Six panels were produced, utilizing particles of 15 and 30 centimeters of length, divided into two treatments (LSL/OSL) with three repetitions each. The modulus of elasticity (*MOEd*) on flatwise and edgewise positions was determined with the help of measuring equipment *Metriguard 239A Stress Wave Timer*, according to American Standard ASTM D-5456/06. Obtained results show a higher *MOEd* for LSL, with average values of 11238 MPa (for flatwise position) and 11012 Mpa (for edgewise position). However, there was no significant difference between both positions, neither between LSL and OSL. Overall, both treatments showed high resistance, and may well substitute solid wood in several activities

Key-words: laminated Strand Lumber (LSL), Oriented Strand Lumber (OSL) Modulus of Elasticity and stress wave.

INTRODUÇÃO

Em resposta à demanda do mercado, a indústria madeireira desenvolveu tecnologia para o uso mais eficiente de árvores com menores dimensões. Essas tecnologias alteraram a construção civil com a introdução dos compostos estruturais (AF&PA, 2006a). De acordo com a Associação de Madeira Engenheirada dos Estados Unidos, os produtos engenheirados de madeira são divididos em quatro categorias: (a) painéis estruturais, que incluem os compensados e painéis de partículas orientadas (OSB) e *Waferboard*; (b) madeira laminada colada (MLC); (c) compostos estruturais utilizados em substituição a madeira maciça: painel de lâminas paralelas (LVL), *parallel strand lumber* (PSL), painel de partículas laminadas paralelas (LSL) e *oriented strand lumber* (OSL); (d) vigas em perfil I (PEDROSA, 2005).

De acordo com Nelson (1997), composto estrutural de madeira é um termo genérico que descreve um grupo de produtos de madeira, que combina lâminas, partículas com dimensões e características definidas em função de suas aplicações finais, com adesivos estruturais para formar produtos engenheirados de madeira. Graças ao processo de produção, os defeitos, como nós e/ou inclinação da grã, normalmente encontrados na madeira serrada, são eliminados ou pelo menos reduzidos (GUPTA et al. 2005).

Os painéis LSL e OSL são uma extensão da tecnologia utilizada na produção de OSB. O painel de partículas laminadas paralelas (LSL - sigla para *Laminated Strand Lumber*) é um composto estrutural produzido com partículas de madeira orientadas paralelamente (LAM et al. 2003). Diferentemente do LVL e do PSL, a matéria-prima do LSL não é limitada a toras de espécies utilizadas comercialmente: pequenas toras de espécies variadas, subutilizadas e de rápido crescimento, também são aceitas no processo de produção. O LSL, dentre todos os compostos estruturais, é o que se apresenta mais eficiente na utilização dos elementos compostos de madeira (NELSON, 1997).

O OSL (sigla para *Oriented Strand Lumber*) é um tipo de LSL cujas partículas, com 15 cm de comprimento, são revestidas com um adesivo estrutural e, posteriormente, orientadas paralelamente (BAO, 2002). Sendo o OSL utilizado como um composto estrutural, as propriedades mecânicas requeridas são substancialmente diferentes daquelas de outros painéis. Pode-se afirmar, por exemplo, que o comprimento da partícula tem um papel importante na determinação das propriedades mecânicas deste painel. Pesquisas vêm revelando que o aumento do comprimento da partícula tem resultado no aumento da resistência do painel (CHIRASATITSIN et al, 2005).

Os ensaios não destrutivos (NDT) são aqueles realizados em materiais para verificar a existência ou não de irregularidades ou defeitos, por meio de princípios físicos definidos, sem alterar suas características físicas, mecânicas ou químicas e sem interferir em seu uso posterior (TARGA et. al, 2005; ABENDE, 2002). Na madeira, estas irregularidades ocorrem naturalmente e as investigações têm sido orientadas no sentido de avaliar a qualidade da amostra e determinar os aspectos ligados a sua rigidez e resistência (ROSS et. al., 1999). As técnicas NDT são bastante úteis para realizar a classificação mecânica da madeira, bem como para separar a madeira em classes de resistência, por exemplo.

Existem diversos métodos e técnicas de avaliação não-destrutiva de madeiras, que vão desde o exame visual até os ensaios químicos, passando pelo uso de técnicas como o ultra-som, a radiografia, a análise de vibrações e a emissão acústica, sendo cada um deles adequado à