

IX ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA
CUIABÁ - JULHO DE 2004

**CLASSIFICAÇÃO DE PEÇAS ESTRUTURAIS DE *Pinus spp.* PELA MSR
(MACHINE STRESS RATE)**

Roberto Ramos de Freitas (ramos@sc.usp.br)

Faculdade de Engenharia de São José do Rio Preto

Carlito Calil Júnior (calil@sc.usp.br)

Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos

RESUMO: A madeira é um material de fonte renovável, porém com grande variabilidade em suas propriedades mecânicas, devendo ser adequadamente avaliadas e caracterizadas para o correto uso. Uma forma de avaliar estas propriedades é através de ensaios não destrutivos, que não danificam o material. Dentre os vários métodos de classificação destaca-se a classificação mecânica por tensões (MSR), a qual é um efetivo sistema de classificação e avaliação de peças estruturais de madeira, devida sua alta produtividade, podendo avaliar e certificar todas as peças produzidas. Como alternativa para a exaustão das florestas tropicais, tem-se o gênero *Pinus spp.*, o qual o conhecimento tecnológico de suas propriedades, tornará sua utilização viável na construção civil em maior escala. Entretanto, devido à presença dos defeitos de crescimento, nas peças estruturais de *Pinus*, os ensaios realizados em corpos-de-prova isentos de defeitos, não expressam suas reais propriedades. Este trabalho apresenta parte dos resultados obtidos no estudo da utilização da classificação mecânica por tensões para avaliação das propriedades do gênero *Pinus spp.* Os resultados mostram que a MSR é uma ótima alternativa para a classificação estrutural.

Palavras-chaves: Classificação de madeira; Classificação mecânica por tensões; *Pinus spp.*; ensaios não-destrutivos.

**STRUCTURAL GRADING LUMBER OF *Pinus spp.* by MSR
(MACHINE STRESS RATE)**

ABSTRACT: Wood is a renewable source material, however with great variability in its mechanical properties which must be properly evaluated and characterized for the correct use. A way of evaluating these properties is through non-destructive rehearsals, that don't damage the material. Among the several classification methods, it stands out the mechanical grading for tensions (MSR), which is an effective classification system and wood structural pieces evaluation, due to its high productivity, being able to evaluate and to certify all the produced pieces. As alternative for the exhaustion of the rainforests, there is the kind *Pinus spp.*, on which the technological knowledge of its properties will make its use viable in the civil construction in larger scale. However, due to the presence of the growth defects in the structural pieces of *Pinus*, the rehearsals, accomplished in sample exempt of defects, do not express its real properties. This work presents part of the results obtained in the study of the use of the mechanical grading by tensions for evaluation of the properties of the type *Pinus spp.* The results show that MSR is a great alternative for the structural grading.

Key-words: Grading lumber; Mechanical grading lumber; *Pinus spp.*; non-destructive test.

1. INTRODUÇÃO

A madeira é o único dos materiais utilizados na construção civil de fonte renovável. Contrariamente ao concreto e ao aço, os recursos necessários para produção são renováveis. Portanto, é perfeitamente possível a utilização deste material em maior escala, sendo competitivo diretamente com estes outros materiais estruturais. FUSCO (1989), ressalta as características de resistência e elasticidade da madeira, comparáveis ao concreto e ao aço, porém tendo a vantagem do peso específico.

Considerando a grande variabilidade das propriedades de resistência e elasticidade da madeira, seria possível, durante a construção de uma estrutura, posicionar uma peça de baixa resistência mecânica onde atuam esforços elevados. Inversamente, uma peça que possua maior resistência pode ser colocada em uma posição onde ocorra pequeno esforço. Desta forma verifica-se a necessidade de uma pré-classificação das peças estruturais de madeira, a qual pode ser realizada através de uma classificação mecânica.

Geralmente a madeira é caracterizada e avaliada através de pequenos corpos-de-prova isentos de defeitos, conforme o anexo B da NBR 7190/97, onde são descritos os ensaios para obtenção dos valores das características mecânicas: compressão paralela e normal as fibras, tração paralela e normal, cisalhamento, flexão, fendilhamento, dureza, tenacidade, entre outros. Entretanto, estes ensaios por serem realizados com corpos-de-prova de pequenas dimensões e isentos de defeitos, não exprimem o real comportamento de uma peça quando solicitada a um determinado esforço, pois se em exemplares isentos de defeitos, a variabilidade dos resultados obtidos é alta, soma-se também, no caso de peças estruturais, a variabilidade causada pela presença dos defeitos de crescimento e secagem.

A adequada classificação das peças estruturais, é um controle de qualidade do material a ser utilizado. Nada mais correto que um material ser inspecionado para seu uso, principalmente quando este possuir funções estruturais. Todos os materiais utilizados na construção civil, seja para a construção de uma habitação popular, bem como de uma ponte ou até mesmo de uma barragem hidroelétrica, devem ser adequadamente avaliados, para que se saiba se estes estão aptos a serem utilizados.

2. O MATERIAL *Pinus*

Com o desenvolvimento de uma economia sustentável, a cada momento novas fontes de suprimentos são requisitadas pela atual sociedade mundial. Sendo a madeira uma fonte renovável, é necessário uma utilização racional. Entretanto, para o abastecimento de madeira para as regiões Sul e Sudeste, o grande mercado consumidor, as florestas naturais, das regiões Centro-Oeste e Norte, encontram-se em exaustão e que elevados custos de transporte e recomendações de exploração com manejo florestal dificultam a obtenção de madeira proveniente destas regiões CALIL JÚNIOR (2002).

Atualmente o Brasil dispõe de 6,29 milhões de hectares plantados com madeira de florestamento, dos quais 1,86 milhões estão plantados com *Pinus*, sendo assim uma alternativa para o abastecimento de madeira na construção civil CALIL JÚNIOR (2002).

Os Estados Unidos, que possuem tradicional fama de grande consumidor de madeira, produzem 15 m³/ha/ano. A Finlândia, na qual grande parte de sua economia está em função da madeira, produz em média 5 m³/ha/ano, e a África do Sul 18 m³/ha/ano. Entretanto, o