

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO NA LARGURA DE PEÇAS DE MADEIRA DE PINUS ELLIOTTII NA FREQUÊNCIA NATURAL DE VIBRAÇÃO

**Vitor Afonso Neves Silva, UNESP Campus - Itapeva SP,
vitor.neves@grad.itapeva.unesp.br**
**Elen Aparecida Martines Morales, UNESP Campus - Itapeva SP,
elen@itapeva.unesp.br**
**Juliana Cortez Barbosa, UNESP Campus - Itapeva SP,
jucortez@itapeva.unesp.br**
Victor Almeida De Araujo, USP - Universidade de São Paulo, engim.victor@gmail.com
João Carlos Biazon, UNESP Campus - Itapeva SP, jcbiazon@gmail.com
**Mauri Pedroso de Lima Jr, UNESP Campus - Itapeva SP,
junior.lima@grad.itapeva.unesp.br**
**Alex Torres de Araujo, UNESP Campus - Itapeva SP,
alex.araujo@grad.itapeva.unesp.br**

Resumo

O estudo da caracterização mecânica da madeira é de fundamental importância para a utilização mais eficiente de espécies de reflorestamento em estruturas, frente a outros materiais cujas propriedades são largamente conhecidas, especialmente em uma época em que se produzir madeira é uma prática sustentável. A Técnica de Excitação por Impulso (TEI) é um tipo de ensaio não destrutivo onde a peça sofre um impacto de curta duração que induz a uma resposta acústica composta por frequências naturais de vibração, a partir das quais pode ser calculado o módulo de elasticidade dinâmico e tem sido usado com sucesso para a estimativa do módulo de elasticidade na flexão estática para a madeira. Este trabalho tem por objetivo geral avaliar a influência da variação nas dimensões de peças de madeira de *Pinus elliottii* em parâmetros do método não destrutivo de ensaio de excitação por impulso, para a pré-classificação das mesmas para utilização em estruturas. Conclui-se que, para as amostras de *Pinus elliottii* utilizadas, tanto a largura interfere significativamente na frequência obtida. Os módulos de elasticidade dinâmicos (E_d), obtidos através do ensaio de excitação por impulso, não diferiram estatisticamente aos obtidos através do ensaio destrutivo de flexão estática (E_M), demonstrando a eficácia da TEI na avaliação da rigidez das peças de *Pinus* utilizadas.

Palavras-Chave: coníferas; excitação por impulso; rigidez; técnica não destrutiva

Abstract

The study of the mechanical characterization of wood is of fundamental importance for a more efficient use of reforestation species in structures, compared to other materials whose properties are widely known, especially in a time when wood is produced and a sustainable practice. The Impulse Excitation Technique (TEI) is a type of non destructive test where a piece suffers an impact of short duration that induces an acoustic response composed by natural frequencies of vibration, from which can be calculated the dynamic modulus of elasticity and has been successfully used for an estimation of the modulus of elasticity in the static bending for wood. This work has the general objective of evaluating an influence of the variation in the dimensions of pieces of wood of *Pinus elliottii* in

parameters of the non destructive method of impulse excitation test, for a pre-classification of the same for the use in structures. It is concluded that, for samples of *Pinus elliottii*, both a width interferes in quantity in the obtained frequency. Dynamic modulus of elasticity (ED), obtained by the impulse excitation test, did not differ statistically from those obtained by the destructive static bending test (EM), demonstrating an efficacy of TEI in the evaluation of *Pinus* pieces.

Keywords: conifers; impulse excitation; rigidity; non-destructive technique

1 Introdução

A madeira, considerada como material anisotrópico, possui propriedades mecânicas distintas de acordo com a direção de suas fibras, além da diferenciação de propriedades de madeira entre árvores de gêneros e espécies diferentes, de um mesmo talhão, de regiões geográficas diferentes ou de posições diferentes no tronco.

O estudo da caracterização mecânica da madeira é de fundamental importância para a utilização mais eficiente de espécies de reflorestamento em estruturas, frente a outros materiais cujas propriedades são largamente conhecidas, especialmente em uma época em que se produzir madeira é uma prática sustentável.

Os ensaios destrutivos consistem em uma força aplicada sobre a peça, até sua ruptura, inutilizando-a. Para que esses testes sejam efetuados, demanda-se um investimento financeiro elevado, levando em conta a utilização de máquinas, que necessitam de pessoal com treinamento adequado e manutenção periódica.

Para a realização de ensaios não destrutivos demanda-se menos investimento financeiro e a peça testada não será destruída, não comprometendo sua aplicação. Isso permite, por exemplo, testar vigas em serviço em estruturas, o que se mostra um facilitador para a construção civil.

O Ensaio de Excitação por Impulso (TEI) é um tipo de ensaio não destrutivo onde a peça sofre um impacto de curta duração que induz a uma resposta acústica composta por frequências naturais de vibração, a partir das quais pode ser calculado o módulo de elasticidade dinâmico.

Dadas a necessidade do estudo das propriedades mecânicas de madeiras, especificamente para a utilização em estruturas, em especial de espécies de reflorestamento, e à praticidade e acessibilidade de possíveis produtores de madeira na utilização de técnicas de ensaio não destrutivas, justifica-se a realização do presente trabalho.

Serão estudadas as possíveis correlações entre os resultados obtidos nos métodos de ensaio destrutivo e não destrutivos quanto a influência da variação de comprimento das peças (mesma largura e espessura), com observações na presença de possíveis defeitos nas peças, como nós, bolsas de resina, etc.

Destaca-se que com este estudo pretende-se gerar informações para a classificação da madeira de *Pinus Elliotti*, o que é de interesse das empresas do setor, em especial da região de Itapeva/SP, auxiliando assim no consequente valor agregado desse material e no desenvolvimento regional.

2 Revisão de literatura

Atualmente, o *Pinus* é uma espécie sustentadora de cadeias produtivas importantes no Brasil (Região Sul). A madeira é empregada na produção de celulose de fibra longa, destinada à produção de papéis, na produção de chapas e painéis de madeira usados na construção civil e, também, tem aplicação cada vez maior na indústria moveleira. Do *Pinus* também é extraída a goma resina, importante produto da pauta de exportação brasileira assim como o breu e a terebintina, extraídos da