



ANALISE DO MÓDULO DE ELASTICIDADE NA DIREÇÃO RADIAL DA MADEIRA DE *EUCALYPTUS GRANDIS* ATRAVÉS DA TEI

¹Rafaele A. Munis (rafaele.munis@grad.itapeva.unesp.br), ¹Elen Ap. M. Morales
(elen@itapeva.unesp.br), ¹Juliana C. Barbosa (jucortez@itapeva.unesp.br), ¹João C. Biazon
(carlosbiazon@bol.com.br), ¹Mauri P. de Lima Jr. (juninho_lima93@hotmail.com), ¹Vitor A. N. Silva
(vitor.neves@grad.itapeva.unesp.br), ¹Alex T. de Araujo (alex.araujo@grad.itapeva.unesp.br)

¹Universidade Estadual Paulista (UNESP) "Julio de Mesquita Filho"
Unidepartamental, R. Geraldo Alckmin 519, Itapeva – SP, Brasil

RESUMO: Especificamente para a utilização em estruturas, a madeira de *Eucalyptus* sp mostra-se uma alternativa eficiente, sendo que a cidade de Itapeva pertence à região que constitui o maior polo madeireiro do Estado de São Paulo, o de Sorocaba, com extensas florestas de reflorestamentos dessa espécie. Por outro lado tem crescido a utilização de técnicas não destrutivas de ensaio (NDE) para o estudo de características da madeira, devido à praticidade em seu emprego, por se constituírem de equipamentos portáteis, de rápida utilização e por manterem a integridade do material. Esta pesquisa objetiva realizar a caracterização físico-mecânica da madeira de *Eucalyptus grandis* proveniente da região de Itapeva/SP, de árvores com cerca de 12 anos de idade, em relação à direção radial, na primeira tora, utilizando as técnicas convencionais destrutivas e uma nova técnica nacional de caracterização não destrutiva baseada na frequência natural de vibração. Esta proposta segue a tendência do uso de madeiras de árvores cada vez mais jovens e de reflorestamento e tem por finalidade propor uma nova forma de aplicação da espécie visto que a mesma é utilizada em sua maioria para fabricação de celulose e papel e, assim, auxiliar no desenvolvimento da região.

Palavras Chave: *Eucalyptus grandis*, técnica não destrutiva, frequência natural de vibração.

ANALYSIS OF ELASTICITY MODULE IN RADIAL DIRECTION OF EUCALYPTUS GRANDIS WOOD THROUGH TEI

ABSTRACT: Specifically for use in structures, Eucalyptus sp proves to be an efficient alternative, and the city of Itapeva belongs to the region which is the largest pole timber of the State of São Paulo, Sorocaba, with extensive forests reforestation this species. On the other hand has increased the use of non-destructive testing techniques (NDE) for the study of wood characteristics, due to practicality in their employment, for they constitute a portable, quick to use and maintain the integrity of the material. This research aims to perform physico-mechanical characterization of Eucalyptus grandis wood from the Itapeva region / SP trees about 12 years old, with respect to the radial direction, on the first log, using destructive conventional techniques and a new National technique of non-destructive characterization based on the natural frequency of vibration. This proposal follows the trend of using wood increasingly young trees and reforestation and aims to propose a new way to sort of application as it is used mostly for the manufacture of pulp and paper and thus help the development of the region.

Keywords: *Eucalyptus grandis*, non-destructive technique, natural frequency vibration.

1. INTRODUÇÃO

A madeira tem sido utilizada para vários fins e, em especial comparada aos demais materiais aplicados na construção civil, devido a ser uma matéria prima renovável, com energia de produção solar, que apresenta baixo impacto ambiental e alta relação entre sua resistência-densidade, torna-se indispensável o conhecimento de suas propriedades para indicar sua melhor aplicação possível.

Com a escassez das florestas nativas houve necessidade do reflorestamento para atender a demanda de consumo, desde a produção de celulose, indústria moveleira e na construção civil sendo a espécie mais viável o eucalipto, o que torna necessária a avaliação e a classificação das propriedades mecânicas desse material.

A classificação de lotes de madeira para uso estrutural é dada pelo documento normativo brasileiro ABNT NBR 7190:1997 - Projeto de Estruturas de Madeira, que considera dois quesitos distintos: classes de resistência, associadas exclusivamente à aptidão estrutural do material a classificação mecânica da madeira, e categorias, que são associadas à qualidade, presença de ou não defeitos e homogeneidade das peças de madeira do lote. A partir desses dois quesitos é realizada a classificação estrutural e estabelecida a resistência de cálculo da madeira do lote considerado.

Uma possibilidade para a classificação das propriedades mecânicas, em especial da rigidez da madeira, que é realizada através do cálculo do módulo de elasticidade longitudinal, é a utilização de ensaios não destrutivos, dentre os quais podem ser citados os métodos de vibração transversal, de ondas de tensão e de ondas de ultrassom.

Dentre as vantagens da aplicação desses métodos tem-se que eles não exigem a extração de corpo de prova, a avaliação é feita na própria peça ou estrutura, sendo esta uma das maiores vantagens, possibilitando uma caracterização eficaz da madeira, proporcionando uma melhor escolha para utilização desse material.

Nesse contexto apresenta-se o município de Itapeva, pertencente à região que constitui o maior polo madeireiro do Estado de São Paulo (Brasil), o da cidade de Sorocaba, com extensas florestas de reflorestamento de pinus e de eucalipto.

Por outro lado tem crescido a utilização de técnicas não destrutivas de ensaio (NDE) para o estudo de características da madeira, devido à praticidade em seu emprego, por se constituírem de equipamentos portáteis, de rápida utilização e por manterem a integridade do material.

Ressalta-se que o estudo de propriedades de materiais através de técnicas não destrutivas tem sido estudado mundialmente, em especial por autoridades no assunto como Ross, Brashwa e Pellerin (1998), Bucur (1999) e Bodig (2001).

Esta pesquisa tem como objetivo a análise do módulo de elasticidade da madeira de *Eucalyptus grandis* na direção da casca à medula, através da técnica não destrutiva, avaliando a sensibilidade do aparelho as características anisotrópicas deste material.

A facilidade do acesso a madeira como matéria-prima no município de Itapeva/SP justifica o interesse do estudo de sua caracterização mecânica, já que a mesma pode ser aplicada em diversos segmentos industriais, com destaque em estruturas.

Vários métodos têm sido estudados para a caracterização mecânica desse material, com ênfase nesse trabalho o da técnica de excitação por Impulso (TEI), onde o corpo de prova 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