

CORRELAÇÃO ENTRE AVALIAÇÕES NÃO DESTRUTIVAS E FLEXÃO ESTÁTICA PARA A MADEIRA DE DEZ ESPÉCIES DA CAATINGA

Peter Wimmer, Laboratório de Produtos Florestais/Serviço Florestal Brasileiro – LPF/SFB, peter.wimmer@florestal.gov.br
Divino Eterno Teixeira, LPF/SFB, divino.teixeira@florestal.gov.br
Luciano Roitman, LPF/SFB, luciano.roitman@florestal.gov.br
Cecilia Manavella, LPF/SFB, cecilia.manavella@florestal.gov.br
João Evangelista Anacleto, LPF/SFB, joao.anacleto@florestal.gov.br
Ricardo Faustino Teles, Instituto Federal de Brasília, ricardo.teles@ifb.edu.br

Resumo

A utilização de técnicas não destrutivas é uma forma de ganhar escala e reduzir custos para avaliação das características e qualidade de madeiras. As principais vantagens destas técnicas é que são rápidas, permitindo que várias medidas sejam feitas, e principalmente, a preservação das amostras analisadas. Entre as diversas técnicas passíveis de serem usadas em madeira, destacam-se o ultrassom e as ondas de tensão. O objetivo deste trabalho foi verificar a correlação existente entre os módulos de elasticidade dinâmicos, calculados com base nos dados obtidos com as técnicas de ultrassom e de ondas de tensão, comparativamente aos valores do módulo de elasticidade obtidos em ensaios destrutivos de flexão estática. Os ensaios foram realizados em amostras de dez espécies de árvores da Caatinga, utilizando-se um aparelho de ultrassom Pundit Lab, um Stress Wave Timer Metriguard e, para os ensaios destrutivos, uma máquina universal de ensaios segundo a norma da Comissão Pan-americana de Normas Técnicas – COPANT. Os resultados deste estudo demonstram uma fortíssima correlação entre as propriedades determinadas por emissão ultrassônica, ondas de tensão e flexão estática, o que indica que estas técnicas não destrutivas podem ser usadas para avaliar peças de madeira com resultados confiáveis. Entretanto, como existe uma diferença considerável entre os valores obtidos por cada técnica, modelos corrigidos devem ser utilizados para aumentar assim a confiabilidade dos valores preditos.

Palavras-chave: Ultrassom. Ondas de tensão. Módulo de elasticidade. Semiárido.

Abstract

The use of non-destructive techniques is a way of gaining scale and reducing costs for the evaluation of wood characteristics and quality. The main advantages of these techniques are that they are fast, allowing several measures to be taken, and especially, the preservation of the samples analyzed. Among the various techniques that can be used in wood, we highlight

the ultrasound and the Stresswave technique. The objective of this work was to verify the correlation between dynamic elastic moduli, calculated on the basis of the data obtained with the ultrasonic and stresswave techniques, in comparison to the values of the elasticity modulus obtained by the static bending destructive test. The tests were carried out on samples of ten Caatinga tree species, using a Pundit Lab ultrasound device, a Metriguard Stress Wave Timer and, for the destructive tests, a universal testing machine following the Pan American Technical Standards - COPANT. The results of this study demonstrate a very strong correlation between the properties determined by ultrasonic emission, stress waves and static bending, which indicates that these non-destructive techniques can be used to evaluate timber with reliable results. However, since there is a considerable difference between the values obtained by each technique, corrected models should be used to increase the reliability of the predicted values.

Keywords: Ultrasound. Tension waves. Elasticity modulus. Semiarid.

1 Introdução

A madeira é um dos únicos recursos naturais renováveis com propriedades estruturais e um dos materiais mais resistentes por unidade de peso. Além disso, é um material fácil de trabalhar e altamente versátil. Seu beneficiamento requer baixo consumo de energia e por ser biodegradável, os resíduos podem ser totalmente aproveitados. Apesar disso, o conhecimento técnico que se tem a respeito das diferentes espécies de árvores madeireiras e seus usos é incipiente e, portanto, a madeira costuma ser utilizada de forma empírica e ordinária.

Tradicionalmente, a avaliação de peças de madeira tem sido feitas por meios visuais ou por meio de ensaios destrutivos em máquinas universais de ensaio. A avaliação visual permite a exclusão de peças com graves defeitos, no entanto defeitos mais sutis como trincas ou nós internos podem passar despercebidos pelo avaliador. Por outro lado, os testes destrutivos exigem um maior esforço de amostragem e desdobro de corpos de prova, além de inviabilizar o uso da amostra testada.

Avaliações não destrutivas das propriedades físico mecânicas da madeira tem sua origem na necessidade de resolver problemas práticos sem a destruição da integridade dos objetos sob inspeção. O desenvolvimento de métodos científicos não destrutivos foi possível no início do século 20 com o desenvolvimento da teoria da elasticidade e de instrumentos para medição de propriedade da madeira (BUKUR, 2003).

As principais vantagens destas técnicas é que são rápidas, permitindo que várias medidas sejam feitas; a preservação das amostras analisadas; o baixo custo de aquisição do equipamento, quando comparado ao custo de máquinas de classificação automática; facilidade de treinamento da mão-de-obra e utilização pelas indústrias para melhorar o controle de qualidade dos processos por meio de uma maior uniformidade e possibilidade das amostras serem utilizadas em campo (CANDIAN & SALES, 2009; LEG, 2016).

Entre as diversas técnicas passíveis de serem usadas em madeira, destacam-se o ultrassom e as ondas de tensão. O objetivo deste trabalho foi verificar a correlação existente entre os módulos de elasticidade dinâmicos, calculados com as técnicas de ultrassom e de ondas de tensão, e o módulo de elasticidade obtido em ensaios destrutivo de flexão estática.