



INFLUÊNCIA DO DIÂMETRO E DO MATERIAL DE ESFERAS NO IMPACTO COM ENSAIOS NÃO-DESTRUTIVOS DE PROPAGAÇÃO DE ONDAS DE TENSÃO NA MADEIRA

¹**Marcela A. Juliani** (marcelaalejandraa@hotmail.com), ²**Ângela do Valle** (angela.valle@ufsc.br), ²**Roberto C. De Andrade Pinto** (r.pinto@ufsc.br)

¹**Universidade Federal de Santa Catarina**

Curso de Graduação em Engenharia Civil/Centro Tecnológico

Acadêmica

²**Universidade Federal de Santa Catarina**

Departamento de Engenharia Civil/Centro Tecnológico

Docente

RESUMO: A importância do monitoramento do estado de conservação de estruturas sem danificar a integridade do material desperta cada vez mais o interesse em métodos de ensaios não destrutivos. Inserido nesse contexto, estuda-se o método do eco-impacto, desenvolvido até então para o concreto, em estruturas de madeira. O método do eco-impacto consiste na avaliação de ondas de tensão provocadas pelo impacto elástico de esferas sobre a superfície da peça a ser avaliada. Para a avaliação experimental foram realizados ensaios com o eco-impacto em uma peça da espécie Angelim Pedra (*Hymenolobium petraum Ducke*) de seção transversal quadrada de 19 cm. Inicialmente, em uma mesma seção transversal da peça foram realizados ensaios com esferas de cerâmica, náilon e tungstênio, com diâmetros de 4,7 mm, 5,0 mm e 4,9 mm, respectivamente. Em um segundo momento, foram testadas cinco seções transversais ao longo do eixo longitudinal da peça, espaçadas de 10 cm. Nesta segunda etapa, usaram-se esferas de aço de diâmetros 7,94 mm, 9,50 mm, 11,10 mm e 12,70 mm. Neste trabalho é avaliada a influência do tamanho e do material da esfera nos resultados obtidos nos ensaios. Concluiu-se que o método do eco-impacto tem potencial para uso em estruturas de madeiras, contudo são necessárias mais análises para avaliar a precisão dos resultados.

Palavras Chave: Eco-impacto, ensaios não destrutivos, ondas de tensão, estruturas.

INFLUENCE OF DIAMETER AND MATERIAL IMPACT ON THE SPHERES WITH NON-DESTRUCTIVE TESTING OF STRESS WAVE PROPAGATION IN TIMBER

ABSTRACT: The importance of monitoring the condition of structures without damaging the integrity of the material arouses increasing interest in methods of nondestructive testing. In this field, we study the method of impact-echo in timber structures, applied until now to concrete. The impact-echo method consists in evaluating the stress wave caused by the impact of elastic spheres on the surface of the specimen to be evaluated. As experimental evaluation tests with the impact-echo equipment in a specimen of Angelim Pedra (*Hymenolobium petraum Ducke*) species with 19 cm square cross section were performed. Initially in the same position of the specimen were performed tests with ceramic, nylon and tungsten spheres with diameters of 4.7 mm, 5.0 mm and 4.9 mm respectively. In a second phase, five sections along the longitudinal axis of the piece were tested, spaced 10 cm each other. In this phase were used only steel spheres of diameters 7.94 mm, 9.50 mm, 11.10 mm and 12.70 mm. The influences of the size and materials of the spheres on the results obtained were studied in this research. It was concluded that the method of impact-echo has potential for use in timber structures, but further analysis is needed to assess the accuracy of the results.

Keywords: impact-echo, non-destructive testing, stress wave, structures.

INTRODUÇÃO

Com o grande avanço nas pesquisas sobre técnicas não destrutivas para caracterização e diagnóstico de estruturas, a utilização desses métodos está cada vez mais usual. A grande vantagem destas técnicas está na avaliação da estrutura sem necessidade de extração de corpos de prova.

A madeira é um material de construção que apresenta diversas características favoráveis, quando comparada a outros materiais convencionais utilizados atualmente, como a facilidade de fabricação de diversos produtos industrializados, bom isolamento térmico e uma excelente relação resistência/peso. Por outro lado, a madeira está sujeita à deterioração biológica por ataque de fungos, brocas etc.(PFEIL, 2003).

Visto o importante papel da madeira no uso estrutural em edificações, surge então a necessidade da realização de inspeções como medidas preventivas ou terapêuticas para manutenção das peças compostas por esse material. A avaliação não destrutiva é definida como sendo a ciência de identificar as propriedades físicas e mecânicas de uma peça de determinado material, sem alterar suas capacidades de uso final (CANDIAN, 2009).

O eco-impacto é um método não destrutivo que satisfaz essa necessidade. O objetivo deste estudo é desenvolver o uso do eco-impacto para estruturas de madeira, a partir do método já utilizado para avaliar estruturas de concreto. Através desse procedimento é possível detectar uma série de patologias possivelmente presente nas estruturas. O método de eco-impacto visa caracterizar o elemento estrutural quanto às suas propriedades de homogeneidade, detectando assim problemas patológicos comuns, como rachaduras, vazios e apodrecimento.

Com a finalidade de coletar mais informações e verificar se a teoria aplicada no concreto gera resultados positivos na madeira, foram realizados ensaios com o Equipamento de Eco-Impacto em uma peça da espécie *Hymenolobium petraum* Ducke (Angelim Pedra), em virtude de seu grande uso em estruturas na região de Florianópolis. A peça possui seção transversal quadrada, de 19 cm de espessura, e 3 metros de comprimento.

1. FUNCIONAMENTO DO ECO-IMPACTO

1.1 O Eco-impacto

O método do eco-impacto baseia-se no uso de ondas de tensão geradas pelo impacto elástico de uma esfera, com pequeno diâmetro, contra a superfície de uma estrutura. As ondas de tensão se propagam no interior da peça e são refletidas através de falhas e/ou nas superfícies externas.

Os deslocamentos de superfície causados por reflexões destas ondas são registrados por um transdutor localizado adjacente ao ponto de impacto. O sinal resultante dos deslocamentos ao longo do tempo é transformado no domínio da frequência, sendo obtido um espectro das amplitudes de cada frequência (Fig. 1).