

USO DO ECO-IMPACTO NA AVALIAÇÃO DE ESTRUTURAS DE MADEIRA

USE OF IMPACT-ECHO IN THE EVALUATION OF STRUCTURAL TIMBER

Thuylon Farias GONÇALVES¹; Ângela do VALLE²;
Roberto Caldas de Andrade PINTO³;

RESUMO - Com o grande avanço nas pesquisas das técnicas não destrutivas para caracterização e diagnóstico de estruturas, a utilização desses métodos está cada vez mais usual. A grande vantagem está na avaliação da estrutura sem necessidade de extração de corpo de prova. Este trabalho visa apresentar o potencial do uso do método do eco-impacto na avaliação de estruturas de madeira. Para isso foi simulada a aplicação do método na detecção da profundidade de uma peça de madeira de Angelim Pedra (*Hymenolobium petraeum*) de seção transversal 19 cm × 19 cm. O método do eco-impacto está baseado no uso de ondas de tensão de baixa frequência, geradas pelo impacto elástico de uma esfera de aço (ou outro meio mecânico), com pequenos diâmetros, contra a superfície de uma estrutura. Neste caso o impacto elástico foi aplicado na superfície da peça de madeira na direção tangencial, com uma esfera de aço de diâmetro de 3,2 mm. Observou-se que o método do eco-impacto pode ser aplicado para detectar falhas internas ou estimar as dimensões da peça de madeira.

Palavras-chave: estruturas, técnicas não destrutivas, ondas de tensão.

ABSTRACT - The late great progress in research on nondestructive techniques to characterize and to diagnose structures made the use of these methods increasingly common. The main advantage lies in the evaluation of the structure without the need to extract specimens. This work presents the potential use of the impact-echo method in the evaluation of structural timber. For it was simulated with the method in detecting the dimension of a piece of wood Angelim Pedra (*Hymenolobium petraeum*) cross section 19 cm × 19 cm. The impact-echo method is based on the use of stress waves of low frequency generated by an elastic impact of a steel sphere (or other material), with small diameters, against the surface of a structure. In this case the elastic impact was applied on the surface of the piece of wood in the tangential direction, with a steel ball of diameter 3.2 mm. It was observed that the impact-echo method can be applied to detect internal flaws or estimate the dimensions of the piece of wood.

Keywords: structures, nondestructive techniques, stress waves, impact-echo.

¹ Acadêmico de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC. thuylon@gmail.com

² Professora, Dra. do Departamento de Engenharia Civil, UFSC. angeladovalle@ecv.ufsc.br

³ Professor, PhD do Departamento de Engenharia Civil, UFSC. rpinto@ecv.ufsc.br

INTRODUÇÃO

A madeira, por suas excelentes propriedades mecânicas, tornou-se um material de construção muito utilizado desde a antiguidade. Sua facilidade de emprego torna a madeira atrativa tanto em uso estético como estrutural. No contexto atual, apesar da crescente preocupação com a exploração das reservas florestais, o uso da madeira como material de construção, desde que de forma racional, traz aspectos ecológicos positivos nas edificações, com um balanço global de consumo de energia na fabricação e na fixação de carbono de forma vantajosa se comparado com outros materiais de construção usuais, como o concreto ou o aço (TELES *et al*, 2002).

A madeira possui origem vegetal, o que a inclui como participante no ciclo natural onde há a tendência de ocorrer a reintegração dos seus elementos constituintes ao meio ambiente. Esta reintegração ocorrerá com a participação dos chamados agentes de biodeterioração, como os fungos e insetos xilófagos. Embora a biodeterioração possa ser positiva no meio natural das árvores, fica evidente que quando a madeira está em uso, para suprir as necessidades humanas, seus efeitos não são bem vindos (TELES *et al*, 2002).

A prática de inspeções periódicas é uma ferramenta indispensável para a conservação das edificações, possibilitando que medidas reparadoras sejam tomadas em tempo. Uma inspeção cuidadosa deve considerar também um vital estudo preliminar, para qualquer obra de restauro de edificação ou de adequação a novos usos ou padrões. No caso das obras em madeira, a inspeção envolverá conhecimentos tanto de Biologia quanto de Engenharia (VALLE *et al*, 2002).

Tais inspeções podem ser auxiliadas pelo emprego de métodos não destrutivos, pois estes permitem avaliar o próprio elemento, sem a necessidade de extração de corpo de prova. A avaliação não destrutiva é definida como sendo o método de identificação das propriedades físicas e mecânicas de uma peça, de determinado material, sem alterar suas propriedades de uso final (CANDIAN, 2009).

O método do eco-impacto muito difundido nas áreas de estruturas em concreto armado está ganhando respeito com diversas pesquisas comprovando sua eficácia em termos de verificação de falhas ou até mesmo para comprovar espessuras de elementos estruturais. Em madeiras o método ainda é pouco utilizado, não sendo fácil encontrar literatura disponível sobre o tema.

Este método fornece informações, através do formato da onda e principalmente do espectro de frequência, sobre a existência e localização de falhas, ou as dimensões da seção transversal de uma estrutura, como por exemplo, a espessura de um pavimento. As falhas podem ser entendidas como fissuras, vazios ou delaminações. Estruturas com formas geométricas diferentes podem produzir diferentes formatos de ondas e espectros de frequência, sendo este último com quantidade e distribuição de picos distintos (SANSALONE E STRETT, 1997).

Primeiramente, partiu-se do princípio do método aplicado ao concreto, por ser este método mais desenvolvido para esse material, e direcionou-se para a madeira. Ao aplicar-se o método à madeira, que é um material anisotrópico e que pode ser modelado por três direções principais, longitudinal(1), radial(2) e tangencial(3), os princípios básicos já não permanecem os mesmos, tornando-se difícil a simples repetição do método aplicado ao concreto, uma vez que as propriedades do material são muito importantes.

Neste trabalho é apresentado o estudo para do emprego do método não destrutivo eco-impacto em uma peça estrutural de madeira, visando caracterizar o elemento estrutural quanto as suas propriedades e homogeneidade, detectando assim patologias comuns.