

APROXIMAÇÃO NÃO LINEAR DA GEOMETRIA EM PEÇAS ROLIÇAS ESTRUTURAIS DE MADEIRA DA ESPÉCIE PINUS CARIBEA

André Luis Christoforo (alchristoforo@yahoo.com.br); **Francisco Antonio Rocco Lahr** (frocco@sc.usp.br); **Maria Fátima do Nascimento** (fati@sc.usp.br); **Elen Aparecida Martines Morales** (elen@itapeva.unesp.br)

RESUMO: Atualmente, os documentos normativos que tratam da determinação das propriedades de rigidez e resistência para elementos estruturais roliços de madeira não levam em consideração em seus cálculos e modelos matemáticos a influência das irregularidades existentes na geometria dessas peças. O presente trabalho tem como objetivo, determinar o efetivo valor do módulo de elasticidade longitudinal para peças estruturais roliças de madeira por intermédio de uma técnica de otimização aliada ao Método da Análise Inversa, ao Método dos Elementos Finitos e ao Método dos Mínimos Quadrados.

Palavras-chave: Madeira Roliça, Método dos Elementos Finitos, Método dos Mínimos Quadrados.

NON LINEAR APPROXIMATION IN GEOMETRY OF THE STRUCTURAL ELEMENTS ROUND TIMBER OF THE PINUS CARIBEA SPECIES IN THE DETERMINATION OF THE LONGITUDINAL ELASTICITY MODULUS

ABSTRACT: Currently, the normative documents that deal with the determination of the properties of rigidity and resistance for structural elements round timber do not take in consideration in this calculations and mathematical models the influence of the existing irregularities in the geometry of these elements. The present work has as objective, to determine the excellent value of the longitudinal elasticity modulus for structural round timber elements by a technique of otimization allied to the Inverse Analysis Method, to the Finite Element Method and the Least Square Method.

Keywords: Round Timber, Finite Element Method, Least Square Method.

1. Introdução

O emprego da madeira como elemento estrutural no Brasil tem crescido ao longo dos últimos anos em virtude das pesquisas realizadas, no sentido de torná-la um material mais competitivo com relação a outros materiais empregados na construção de estruturas, tais como o aço e o concreto.

Os esforços realizados por pesquisadores para o desenvolvimento tecnológico a partir do conhecimento mais preciso das propriedades da madeira, fundamentam-se por torná-la um material mais confiável na questão de sua aplicação como elemento estrutural.

Para o dimensionamento de estruturas, independentemente dos materiais empregados, o módulo de elasticidade mostra-se como uma variável imprescindível de projeto. No entanto, em se tratando de peças estruturais de madeira roliça, os documentos normativos nacionais existentes não fazem referências sobre a influência das irregularidades existentes na geometria dessas peças na determinação do seu módulo de elasticidade.

Este trabalho tem como objetivo determinar numericamente o efetivo valor de elasticidade para elementos estruturais de madeira roliça da espécie Pinus, por intermédio de um programa computacional (desenvolvido para o presente trabalho) que contabiliza as possíveis irregularidades existentes na geometria da peça, segundo uma metodologia alternativa de cálculo baseada no Método da Análise Inversa aliado ao Método dos Elementos Finitos e ao Método dos Mínimos Quadrados.

2. Ensaio em Peças de Madeira

A norma técnica NBR 7190/1997 - Projeto de Estruturas de Madeira - da ABNT não faz referências à determinação das propriedades de rigidez e resistência para peças estruturais de madeira roliças ou serradas, restringindo-se esta análise a corpos-de-prova de pequenas dimensões e isentos de defeitos.

No entanto, para o dimensionamento de estruturas compostas por elementos roliços, a norma NBR 7190/1997 especifica que o momento de inércia da peça (seção circular) deve ser calculado considerando-se o diâmetro da seção que se encontra a um terço de distância da extremidade da seção transversal mais delgada do elemento (topo do elemento), não se considerando, no entanto, um diâmetro superior a 1,5 do diâmetro nessa extremidade.

A norma técnica NBR 8456/1984 (Poste de Eucalipto Preservado para Redes de Distribuição de Energia Elétrica) faz referência ao ensaio de flexão em postes de madeira (figura 1) que são padronizados pela NBR 6231/1980 (Resistência à Flexão de Postes de Madeira).

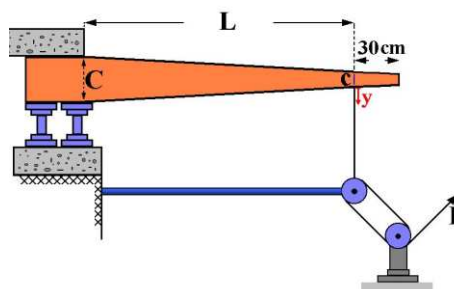


Figura 1 - Ensaio de flexão estática de postes segundo a NBR 6231/1980. O módulo de elasticidade segundo a NBR 6231/1980 é obtido pela equação