



xi ebramem

XI ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRA E ESTRUTURAS DE MADEIRA LONDRINA –JULHO 2008

METODOLOGIA UTILIZADA COMO CRITÉRIO DE ESCOLHA DA MELHOR ESPÉCIE DE MADEIRA EMPREGADA EM UM PROJETO DE ESTRUTURAS DO TIPO TRELIÇA

André Luis Christoforo (achristo@sc.usp.br) , **Francisco Antônio Rocco Lahr** (frocco@sc.usp.br).

Universidade de São Paulo – EESC – Departamento de Estruturas. **Mauro Augusto Demarzo**

(demarzo@fec.unicamp.br) - Universidade Estadual de Campinas – FEC – Departamento de Estruturas

RESUMO: Atualmente, os softwares comerciais desenvolvidos para a análise do comportamento mecânico de estruturas são elaborados de maneira em que o usuário deva informar os seus dados físicos e geométricos pertinentes, obtendo-se como resposta, variáveis tais como deslocamentos, deformações, tensões e esforços atuantes em cada um dos seus elementos componentes. O objetivo desse trabalho consiste na elaboração de um programa para a determinação do módulo de elasticidade ótimo em estruturas planas de madeira do tipo treliça, por intermédio de uma técnica de otimização aliada ao Método de Análise Inversa. Algumas simulações numéricas foram realizadas com o intuito de se ilustrar a aplicação do programa.

Palavras-chave: madeira, Método dos Elementos Finitos, Método da Análise Inversa.

USED METHODOLOGY AS CRITERION OF CHOICE OF THE BEST USED WOODEN SPECIES IN A PROJECT OF STRUCTURES OF TRUSS TIPE

ABSTRACT: Currently, the commercial softwares developed for the analysis of the mechanical behavior of structures are elaborated in way where the user must inform its pertinent physical and geometric data, variable such as displacements, deformations, tensions and efforts in each one of its component elements. The objective of this work consists of the elaboration of a program for the determination of the excellent modulus of elasticity in plain structures wooden of the truss type, for intermediary of one technique of optimization allied to the Method of Inverse Analysis. Some numerical simulations had been carried through with the intention of if illustrating the application of the program.

Keywords: wood, Finite Element Method, Inverse Analysis 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 tornar a madeira um material mais competitivo com relação aos outros materiais empregados na construção civil, tais como o aço e o concreto.

Em se tratando de estruturas, em geral, a madeira possui o seu emprego desde obras provisórias (escoras, formas etc) até a sua utilização como elemento estrutural (vigas, pilares, estacas, treliças etc).

O emprego da madeira como elemento estrutural, em maior parte destina-se as estruturas de cobertura do tipo treliça.

O dimensionamento de estruturas de cobertura do tipo treliça, ou de quaisquer outras estruturas, é realizado em função do conhecimento de algumas de suas variáveis tais como a sua vinculação, as dimensões e formas dos seus elementos componentes, a magnitude e posição das forças aplicadas aos seus nós assim como das propriedades de “elasticidade” das madeiras utilizadas no projeto.

Os elementos componentes de uma estrutura de madeira do tipo treliça são projetados para resistirem a tensões (de tração ou compressão) iguais ou inferiores à tensão admissível de projeto, estando a estrutura restrita a pequenos deslocamentos.

Atualmente, os softwares de análise estrutural assim como os de dimensionamento de estruturas existentes no mercado são desenvolvidos com o intuito de se avaliar os esforços, tensões e deformações existentes em todos os seus elementos componentes. O objetivo principal destes programas consiste em se determinar os deslocamentos nodais da estrutura e conseqüentemente, os seus esforços, tensões e deformações.

O presente trabalho tem como objetivo determinar numericamente o valor efetivo do módulo de elasticidade longitudinal para as estruturas planas de madeira do tipo treliça, de maneira a se otimizar a escolha do material a ser empregado.

2. ABORDAGEM MATEMÁTICA

2.1 MEF

Na engenharia civil e, em particular, na engenharia de estruturas, o Método dos Elementos Finitos (MEF) mostra-se como uma excelente ferramenta de cálculo utilizada para analisar o comportamento dos materiais empregados em projetos estruturais, assim como o de avaliar o desempenho mecânico dessas estruturas.

Historicamente, o MEF surgiu em 1955, como evolução da análise matricial de modelos reticulados, motivado pelo advento do computador e elaborado com o intuito de se projetar estruturas de modelos contínuos.

O MEF pode ser considerado como uma técnica de gerar funções de aproximação, que podem ser utilizadas para interpolar deslocamentos, esforços, tensões e deformações ao longo do domínio do elemento.