

SISTEMA INFORMATIZADO DE DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURAS TRELIÇADAS INDUSTRIALIZADAS EM MADEIRA PARA COBERTURAS.

Henrique Partel e Antonio Alves Dias

RESUMO : Em obras de estruturas industrializadas de madeira para cobertura, nota-se o uso crescente de madeiras de reflorestamento com dimensões de seção transversal limitadas, e geometria da estrutura simplificada. O cálculo estrutural para dimensionamento de estruturas de madeira, em especial em estruturas treliçadas, se utiliza de grande quantidade de rotinas de cálculo numérico, quer para determinação de esforços solicitantes e deslocamentos de elementos estruturais através de análise matricial, quer para dimensionamento da seção transversal e ligações de elementos de uma estrutura típica. Neste contexto, o objetivo básico deste trabalho foi identificar os aspectos pertinentes do processo de dimensionamento de estruturas treliçadas industrializadas de madeira para coberturas, e desenvolver rotinas para o Software Borland Delphi de determinação das solicitações de cálculo e verificação dos estados limites últimos e de utilização de elementos estruturais baseadas na norma NBR 7190 - Projeto de Estruturas de Madeira - Associação Brasileira de Normas Técnicas (1997). O resultado deste trabalho é um software de domínio público, operando em ambiente Windows, como ferramenta adicional de incentivo ao uso de estruturas industrializadas em madeira no Brasil.

Palavras-chave: madeira, estruturas de madeira, sistema informatizado

AUTOMATED SYSTEM FOR STRUCTURAL ANALYSIS AND DIMENSIONAL VERIFICATION OF INDUSTRIALIZED TRUSSED WOODEN STRUCTURES FOR ROOFING

ABSTRACT : In industrialized trussed wooden structures for roofing, it is noticed the increase of reforestation wood species use with limited dimensions of cross section, and simplified geometry of the trusses. The structural analysis for design of timber structures, especially in trussed structures uses a great amount of computerized routines for internal stresses and displacements of structural elements determination through matrix analysis and for cross section and connections joints verification. In this context, the objective of this study is the identification of the pertinent aspects of the process of design for industrialized trussed wooden structures for roofing, and the development of computerized routines in the Software Borland Delphi for structural analysis and design of structural elements based on the standard NBR 7190 - Projeto de Estruturas de Madeira - Associação Brasileira de Normas Técnicas (1997). The result of this study is a public domain software, operating in Windows ambient, for design dimensional verification of industrialized trussed wooden structures for roofing, as additional tool of incentive to the use of industrialized wooden structures no Brazil.

Keywords: wood, timber structures, computerized system

1 INTRODUÇÃO

Estruturas de coberturas de pequenos e médios vãos, principalmente as estruturas residenciais, são responsáveis por uma parcela bastante significativa do consumo de madeira como elemento estrutural no Brasil. Em contrapartida, a execução de tais estruturas é feita tradicionalmente por pessoal não especializado, ou seja, convencionou-se deixar a execução e até o dimensionamento empírico destas estruturas a critério dos carpinteiros.

Diante da realidade de mercado com que hoje nos deparamos, e sabendo que a madeira é um material construtivo de inúmeros aspectos positivos, é evidente que os esforços que se iniciaram no sentido da industrialização da produção da madeira, com a extração programada em áreas de reflorestamento, bem como a industrialização da produção de estruturas de madeira com projetos racionalizados devem ser incentivados, tanto no âmbito político e social como no âmbito tecnológico, desenvolvendo-se mecanismos e ferramentas técnicas necessários ao incremento da utilização de estruturas de madeira no Brasil.

Em obras de estruturas industrializadas de madeira para cobertura, nota-se o uso crescente de madeiras de reflorestamento com dimensões de seção transversal limitadas, e geometria da estrutura simplificada, em sua maior parte composta de treliças de duas águas e treliças de banzos paralelos. O cálculo estrutural para dimensionamento de estruturas de madeira, em especial em estruturas treliçadas, se utiliza de grande quantidade de rotinas de cálculo numérico, quer para determinação de esforços solicitantes e deslocamentos de elementos estruturais através de análise matricial, quer para dimensionamento da seção transversal e ligações de elementos de uma estrutura típica. Além disso, para os tipos mais utilizados de treliças, a ocorrência de elementos estruturais que obedecem a uma sequência repetitiva de características geométricas possibilita a definição geométrica automática destas estruturas.

Neste contexto se insere este trabalho, buscando desenvolver ferramenta técnica para cálculo e dimensionamento de estruturas de cobertura em madeira, visando o incentivo ao crescente uso da madeira como material construtivo no Brasil.

2 ESTRUTURAS TRELIÇADAS DE COBERTURA

2.1 - Alternativas estruturais

BARROS (1991) descreve algumas alternativas estruturais para telhados segundo a seguinte classificação :

Sistema convencional

Estruturas do sistema convencional são aquelas em que os elementos da estrutura principal (treliças) bem como os componentes chamados auxiliares (terças, caibros, ripas e contraventamentos) são montados no próprio local da obra, utilizando ligações com entalhes em barras comprimidas e ligações com elementos convencionais prescritos em norma, ou sejam pinos metálicos, cavilhas de madeira e anéis metálicos, em barras tracionadas. Os espaçamentos entre estruturas principais no sistema convencional variam, em função das particularidades de cada projeto, de 2,0 a 3,0 metros para coberturas com telhas cerâmicas, e de 3,0 a 4,5 metros para coberturas com telhas onduladas de fibrocimento, metálicas, etc...