

ESTUDO TEÓRICO-EXPERIMENTAL DE TRELIÇAS COM CHAPAS COM DENTES ESTAMPADOS

Andrés Batista Cheung (andrescheung@brturbo.com.br), **Carlito Calil Junior** (calil@sc.usp.br)

Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (LaMEM/SET/EESC/USP)

Marcelo Rodrigo Carreira (mrcarreira@uem.br)

Universidade Estadual de Maringá (DEC/CTC/UEM)

RESUMO: As estruturas de madeiras possuem uma tendência de industrialização, e uma das alternativas utilizadas nesses sistemas estruturais são as treliças com chapa com dentes estampados. Porém estas treliças possuem em suas ligações algumas particularidades, pois além de introduzirem momentos, possuem rigidez muito pequena de dentes e de seção líquida de aço. Para a avaliação dos elementos estruturais treliçados foi necessário o estudo das ligações com chapas com dentes estampados onde se verificou a rigidez axial e a rotacional. Foram efetuados 21 ensaios de flexão de elementos estruturais treliçados para a comparação dos resultados experimentais com os resultados teóricos. Na modelagem teórica foi utilizado um programa de elementos finitos (SAP) para a avaliação dos elementos estruturais com a inclusão da deformabilidade das ligações (em regime linear). Foi verificado que a deformabilidade das ligações afeta diretamente os resultados de deslocamentos do sistema sendo muito importante na avaliação estrutural e na determinação dos estados limites de utilização e que a avaliação pode ser melhorada utilizando uma avaliação não-linear na deformabilidade das ligações.

Palavras-chave treliças; chapa; dentes; estampados.

THEORETICAL AND EXPERIMENTAL STUDY OF METAL PLATE CONNECTED TRUSSES

ABSTRACT: The wood structures have a facility to industrialization, one of the alternatives of those structural systems are the MPC trusses. However these trusses have connections and some particularities, because introduce moment, it have smaller teeth rigid and steel nominal section. It was avaluation of the systems trusses structural and studies of deformation axial and rotational MPC connection. It were have 21 bending full-scale test for comparation experimental with the theoretical results. In theoretical modelation was use program finite element (SAP) for avaluation structural elements with the include of the connection deformation (linear). It was verified that the connection deformation influence the results of systems deflexion begin important in structural analisys and in determination of the limit states utilization and that the avaluation can to be incremented utilized a avaluation connection deformation nonlinear.

Keywords: trusses; metal; plate; connected.

1. INTRODUÇÃO

Apesar do largo emprego de estruturas de madeira no Brasil e dos diversos estudos realizados na área, temos vários problemas de execução, concepção estrutural e manutenção que devem ser estudados para que o processo de execução seja otimizado. Porém a obtenção de estruturas rápidas e industrializadas de madeira inicia-se na concepção estrutural afim de que se tenha facilidade nas ligações e diminuição de peso próprio.

Em nível mundial o desenvolvimento da indústria de estruturas de madeira ocorreu, principalmente na Europa do pós-guerra, devido à necessidade de reconstrução rápida e econômica das cidades destruídas pela guerra. O desenvolvimento da indústria da madeira para estruturas de cobertura propiciou o surgimento em 1952 de um conector inventado por A. Carroll Sanford segundo NAGELE & FRIDLEY (1998), e que possibilitou a montagem das estruturas em escala industrial, as chapas com dentes estampados, doravante denominados chapas com dentes estampados (CDE).

No Brasil, somente com a revisão da norma brasileira para estruturas de madeira, NBR 7190/97 – Projeto de Estruturas de Madeira, é que as pesquisas com este conector começaram a ser desenvolvidas com o objetivo de apresentar valores de resistência e critérios de dimensionamento para estas ligações.

2. OBJETIVOS

Dando continuidade aos estudos já existentes, este trabalho pretende contribuir para o projeto e construção de treliças com chapas com dentes estampados, investigando o comportamento das treliças em escala real e ensaios complementares, enfatizando:

1. Avaliação de esforços e deslocamentos nos elementos estruturais treliçados e proposição de um modelo;

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a utilização de madeiras de reflorestamento neste trabalho houve a necessidade da classificação devido ao alto índice de defeitos contidos nas peças estruturais. Assim foram conduzidos cinco tipos de ensaios de classificações nas peças com dimensões estruturais:

- classificação visual;
- estática (MOE);
- mecânica por tensões (MSR);
- vibração transversal e ultra-som.

Para a avaliação dos elementos estruturais treliçados foi necessário o estudo das ligações com chapas com dentes estampados onde se verificou a rigidez axial e a influência da geometria no modo de ruptura ao arrancamento. Também foram efetuados 21 ensaios de flexão de elementos estruturais treliçados para a comparação dos resultados experimentais com os resultados teóricos. Esperando-se propor a melhor modelo para representar os deslocamentos das treliças.

Classificação das peças com dimensões estruturais

Os lotes da pesquisa passaram por 5 classificações para a avaliação do módulo de elasticidade:

1. classificação visual;