

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA RIGIDEZ DE LIGAÇÃO EM ESTRUTURAS TRELIÇADAS DE MADEIRA COM CHAPA DE DENTES ESTAMPADOS

Leonardo Bolivar Pedroso, UTFPR, pedrosolb@gmail.com

Jorge Luís Nunes de Góes, UTFPR, jgoes@utfpr.edu.br

Resumo

Estruturas treliçadas de madeira são utilizadas com grande frequência na construção civil devido a sua eficiência. A industrialização deste tipo de estrutura em modelo pré-fabricado é recente. O que tornou possível este processo foi uma nova tecnologia desenvolvida para ligação das barras da treliça, a ligação por chapa de dentes estampados (CDE). Apesar de ser um método eficiente para ligação, treliças são geralmente calculadas com a suposição de que são rotuladas ou rígidas. No entanto, a ligação por CDE apresenta uma característica de ligação semi-rígida, de forma a influenciar os deslocamentos e esforços da estrutura e, portanto, deve ser considerado este tipo de articulação em seus cálculos. O foco deste trabalho é evidenciar a influência que este tipo de ligação gera na estrutura por meio de simulações numéricas variando os modelos de vinculações entre as barras e o ensaio de uma treliça ligada por CDE em escala real, comparando os resultados no final.

Palavras-Chave: Madeira. Treliças. Chapa de dentes estampados. CDE. Ligação semi-rígida.

Abstract

Wood truss structures are often used in civil construction due to their efficiency. The industrialization of this type of structure in prefabricated model is recent. This process is possible due to a new technology developed for connecting the trusses elements, the connection by metal plate connectors. Despite being an efficient method for connection, the trusses are designed with an assumption that they are pinned or rigid. However, a MPC joint has a semi-rigid joint feature and this influences the displacements and internal forces of the structure. Therefore, this kind of joint must be considered in the structural analysis. The focus of this work is show the influence of the type of connection in a truss by numerical simulations, varying the models of how the elements are connected, and the experimental analysis of a truss linked by MPC in real scale, comparing the results at the end.

Keywords: Wood. Truss. Metal plate connectors. MPC. Semi-rigid joint.

1 Introdução

Na construção civil, a madeira é um material que possui propriedades que a destaca frente a outros materiais, como baixo consumo de energia, alta resistência, baixo peso específico e trabalhabilidade. Considerando que o Brasil possui uma vasta produção de madeira, se torna pertinente o estudo e investimento em novas tecnologias para o seu uso na construção civil, pesquisando, entre outros, novos métodos de ligação estrutural (CALIL JR e DIAS, 1997).

A madeira foi muito utilizada na Europa, no período pós-guerra, devido à necessidade da reconstrução de suas cidades, a qual acelerou o desenvolvimento da indústria de estruturas de madeira, possibilitando tal reconstrução de forma rápida e econômica. Esse desenvolvimento propiciou o surgimento de um novo conector nos Estados Unidos, a Chapa com Dente Estampado, doravante denominada CDE. Neste contexto as CDE foram fundamentais para a produção de treliças pré-fabricadas em escala industrial, mostrando ser eficiente e com grandes vantagens em relação ao custo e tempo de execução (MARTINS, 2007).

Na utilização da CDE, como agente de ligação, é de suma importância o conhecimento de suas características mecânicas e seu comportamento estrutural para garantir que o cálculo seja o mais preciso. Assim se torna importante levar em consideração a rigidez de ligação com chapas de dentes estampados no cálculo estrutural de tais elementos (CHEUNG, 2003).

No dimensionamento de estruturas, geralmente as ligações entre peças são admitidas como sendo rígidas ou articuladas. Para o caso de estruturas treliçadas, a determinação dos esforços e deslocamentos são realizados, convencionalmente, supondo que as ligações são rotuladas, não transmitindo momento fletor e não havendo deformação relativa entre as peças ligadas.

Estudos tem mostrado que as ligações por CDE são semi-rígidas, intermediária a uma rótula perfeita e um engaste perfeito, além de haver deformação da ligação ao incremento de esforços, fazendo com que seu comportamento seja consideravelmente diferente ao da idealização convencional.

As ligações entre as peças da madeira são os pontos críticos de um projeto estrutural, levando em consideração que a função é unir elementos distintos e transmitir os esforços solicitantes entre as peças. Desta maneira, o cálculo deve ser realizado com maior grau de precisão possível.

Devido a importância do dimensionamento correto de projeto, de maneira a se considerar todos os fatores que interferem no comportamento estrutural, este trabalho tem por objetivo avaliar a influência gerada pela rigidez de ligação por chapa de dentes estampados no comportamento estrutural de treliças de madeira através de simulações numéricas e avaliação experimental em treliça de escala real.

2 Revisão de literatura

2.1 Chapa de dentes estampados (CDE)

Os irmãos Carl e William Juriel, em 1954, nos Estados Unidos, fundaram a Automated Building Components Inc (ABC). Após muitas pesquisas, desenvolveram a “chapa de aço