

AVALIAÇÃO DE TRÊS TIPOS DE EMENDAS PARA VIGAS DE MADEIRA SUJEITAS A FLEXÃO

Andresa Rodigheri, Engenharia Civil/UPF, andresarodigheri@gmail.com
Zacarias M. Chamberlain Pravia, PPGEng/UPF, zacarias@upf.br

Resumo

As ligações de madeira, tal como os outros meios relacionados à sua utilização em construções, representam uma atividade pouco explorada no Brasil. Os fatores que acarretam sua desvalorização estão relacionados à falta de mão de obra especializada para confeccionar os elementos e à falta de regulamentação normativa que não tem um foco definido principalmente para os encaixes de madeira. Para indicar com precisão a ligação mais apropriada para uma determinada aplicação, é necessário compreender seu sistema construtivo, porque uma ligação engloba aqueles componentes que se ligam de uma parte de um elemento de construção para outro, seja madeira para madeira, madeira para aço ou madeira para outro tipo de material. Caracterizam-se as propriedades da madeira usada em três tipos de emendas sujeitas à flexão. Cada tipo de emenda teve três corpos de prova para serem ensaiadas as flexões por aplicação de três pontos, dois apoios e uma carga, em que foi medida com célula de carga a ação aplicada e com medidores de deslocamentos. Como referência, foi ensaiada uma viga sem emenda, para poder avaliar a efetividade da emenda. Cada caso será dimensionado de acordo com a ABNT NBR 7190:1997. A partir dos ensaios, vimos que a viga de referência apresentou uma resistência elevada e deformação elástica, as vigas com encaixes apresentaram resistências intermediárias e romperam nas emendas, enquanto vigas com talas de aço, nas quais havia apenas um parafuso cada lado, fez com que rotulasse as peças.

Palavras-Chave: Conexões. Pinos. Flexão. Teste experimental.

Abstract

Timber connections, like other utilizations related to their use in constructions, represent an activity little explored in Brazil. The factors that result in your devaluation, are related to the lack of specialized labor to make the elements and the lack of normative regulation that does not have a focus mainly defined for the timber fittings. To determine the most appropriate connection for a particular application, it's necessary to understand the constructive system, because a connection encompasses components that alloy to one part of a building element for another, whether timber to timber, timber to steel or timber to another type of material. Here, we characterized the properties of timber used in three types of splices subjected to bending. Each type of splice will have three structures that will be tested for flexion by applying three points, two supports and a load, where it will be measured with load cell the applied action and as displacement meters. As a reference, a seamless beam will be tested in order to evaluate the splicing durability. Each case will be dimensioned according to ABNT NBR 7190:1997. From the tests we saw that the reference beam showed a high resistance and elastic deformation, the fitting steel beams showed intermediate resistances and broke in the seams while sprints steel beams with only one bolt on each side, made him label the pieces.

Keywords: Connections. Pines. Flexion. Experimental test.

1 Introdução

A madeira é um dos materiais mais antigos utilizados no mundo, as razões disso são sua resistência, solidez, durabilidade e fácil trabalhabilidade. Com o passar dos anos e o surgimento de novos materiais na construção civil, as estruturas começaram a ser executadas em concreto armado e/ou em aço, assim a madeira perdeu seu espaço, ficando seu uso restrito apenas em estruturas de telhados e pisos.

As emendas normalmente são os pontos mais frágeis numa estrutura de madeira, uma vez que estão sujeitas a esforços maiores que sua capacidade de suporte. Por isso, deve-se ter atenção no momento da escolha e dimensionamento da emenda, pois um erro pode vir comprometer a estrutura ou até mesmo ser responsável pelo seu colapso.

Para unir as peças de uma estrutura há vários tipos emendas, cada uma com sua característica definida. Conforme Calil Junior, Lahr e Dias (2003), para a construção de elementos estruturais formados com diversas peças, como por exemplo, o caso das treliças, ou quando há dificuldade de obter peças comerciais com comprimento acima de 7m, no caso de espécies tropicais, ou 5m, no caso de espécies de reflorestamento, é necessária a execução de ligações. Os principais tipos são: por penetração entre peças, com pinos, com conectores e com adesão.

2 Revisão de literatura

Um dos grandes problemas enfrentados nos séculos passados na utilização de peças de madeira era de como unir uma peça a outra para obter o comprimento desejado. Isso porque as uniões de madeira desempenham um papel importante em todos os tipos de estruturas de madeira. Essas uniões fazem aumentar a capacidade de suporte, a rigidez, a estabilidade e a ductilidade das estruturas.

Segundo Calil Junior, Lahr e Dias (2003), podem-se separar os tipos de ligações em duas vertentes. Nos entalhes ou encaixes, ocorre a transmissão dos esforços por contato direto entre as peças de madeira. Outra opção é a utilização de elementos externos para promover a fixação entre as peças. Nesse caso, a ligação pode ser feita por aderência (adesivo) ou por meio de dispositivos metálicos ou de madeira.

Os principais conectores utilizados em ligações são:

- Pregos: Os pregos são os elementos de ligação mais tradicionais de serem utilizados em ligações de montagem e definitivas. São fabricados com arame de aço.
- Parafusos: Os parafusos ajustados com porcas e arruelas, que são utilizados nas ligações estruturais de madeira são cilíndricos e lisos, tendo em uma extremidade uma cabeça e na outra a rosca e a porca. Esses parafusos são colocados em furos ajustados.
- Cavilhas: As cavilhas são pinos de madeira dura confeccionadas cilíndricamente e são introduzidas por cravação em furos sem folga nas peças de madeira.
- Colagem: As ligações com cola não caracterizam união de peças estruturais, mas estão ganhando maior utilização com o uso em peças industrializadas, produzidas a partir de madeiras laminadas coladas entre si.
- Talas de aço: As talas de aço são prensadas contra as peças de madeira, após são inseridos os prego ou parafusos para fazer a ligação da tala com a madeira, e são fabricadas em vários tamanhos e formas como uma opção de ligação.

As ligações que não utilizam conectores são chamadas de encaixes, e nesse tipo de ligação a madeira trabalha com esforços de compressão uma peça apoiando a outra. Os encaixes são um meio