



xi ebramem

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

INFLUÊNCIA DO TEOR DE UMIDADE NA FLUÊNCIA DE LIGAÇÕES PARAFUSADAS DE ESTRUTURAS DE MADEIRA

Eduardo Damín (eduardo_damin@yahoo.com.br), Edson Vidal (etovidal@pop.com.br) – União Dinâmica de Faculdades Cataratas. Everaldo Pletz (pletz2000@yahoo.com) – Professor Titular - União Dinâmica de Faculdades Cataratas

RESUMO: A competitividade de estruturas de madeiras depende da eficiência de suas conexões. As ligações se constituem no ponto crítico de uma estrutura. Em particular para as estruturas de madeira, essa importância é majorada pelo comportamento viscoelástico da madeira que sofre grande influência da variação do teor de umidade. Esta variabilidade do teor de umidade é mais acentuada nas extremidades dos elementos de madeira, justamente onde são posicionadas as ligações. Por isto admitiu-se a hipótese de que a fluência da ligação de peças de madeira é diferente da fluência de uma viga. A variação do teor de umidade proporciona um acréscimo de deformação ao longo do tempo. A norma européia (EUROCODE 5) determina um acréscimo no coeficiente de deformação quando ocorre variação do teor de umidade de uma madeira sobre o efeito de carregamento. Contudo a NBR 7190/97 não considera a umidade inicial da madeira, determinando alterações de resistência através do coeficiente de modificação somente em função do estado de umidade final da madeira. Nesta pesquisa foram realizados ensaios de fluência de ligações parafusadas, utilizando-se quatro configurações de variação de teor de umidade, tendo como objetivo principal determinar a influência do teor de umidade e de sua variação na deformação das ligações de peças carregadas em longo prazo.

Palavras-chave: madeira, estruturas de madeira, fluência, umidade.

INFLUENCE OF MOISTURE CONTENT ON THE CREEP OF BOLTED JOINTS OF TIMBER STRUCTURES

ABSTRACT: The competition of wood structures, in comparison to other construction materials, can be determined by the efficiency in their connection. They are the critical point of a structure and their importance is amplified by the viscoelastic behavior of the wood, which suffers a great influence from changes in the moisture content. This variability is more pronounced on the extremities of wood elements, precisely where the connections are found. Creep of wood connections differs from the creep observed in a beam. The variation of the moisture content provides an addition to deformation along time. The European code (EUROCODE 5) determines an amplification to the coefficient of deformation when there is a variation of the moisture content along its life. However, the NBR 7190/97 does not consider the initial moisture content, just the final one when establishing its mechanical properties. At this research creep tests were made in bolted connections, using four configurations of moisture content, having, as principal goal, the influence of the moisture content and also its variation on the long term loaded wood connections.

Keywords: wood, timber structures, creep, moisture content.

1. INTRODUÇÃO

A utilização da madeira nos países de primeiro mundo demonstra seu grande potencial para o emprego na construção civil. No entanto, a disseminação das estruturas de madeira esta condicionada à garantia de sua competitividade com outros materiais. E isto poderá ser conseguido com o domínio dos conhecimentos relativos ao comportamento da madeira sob as diversas solicitações mecânicas possíveis.

Uma vez que as ligações se constituem no ponto crítico de uma estrutura, pode-se afirmar que a competitividade das estruturas de madeiras, em relação às executadas com outros materiais de construção, depende muito da eficiência da conexão.

O comportamento das ligações das estruturas de madeira depende de vários fatores, dentre os quais se destacam as propriedades da madeira. E dentre estas a viscoelasticidade da madeira, fortemente afetada pela variação do teor de umidade, cuja variabilidade é mais acentuada nas extremidades dos elementos de madeira, justamente onde estão posicionadas as ligações. E por consequência a fluência das ligações das estruturas de madeira é diferente da fluência das vigas, tornando-a merecedora de estudo particular.

Este trabalho tem como objetivo principal determinar a influência das várias condições de teor de umidade e de sua variabilidade sobre a fluência de ligações parafusadas, através de ensaios de carregamento com leituras de deformação. As peças ligadas são de madeira de reflorestamento, por causa da tendência de crescimento da utilização deste tipo de madeira.

A importância da madeira para a construção civil moderna, das ligações para as estruturas de madeira, da influência da variação da umidade nas extremidades das peças ser maior do que a verificada ao longo do comprimento e da importância da conhecimento da deformação ao longo do tempo são fatores que indicam a necessidade do estudo proposto e o justificam plenamente.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Na Literatura

Um elemento de madeira sob a ação de carga constante, ao longo de certo intervalo de tempo, apresenta após o descarregamento um resíduo de deformação. Este fenômeno, denominado fluência, depende dos seguintes fatores:

- Nível de tensão;
- Histórico de carregamento;
- Teor de umidade;
- Variação do teor de umidade;
- Temperatura.

A caracterização da influência destes fatores sobre a deformação da madeira é objeto de intensas pesquisas científicas (MORLIER, 1994, DIAS et alli,2006), com a finalidade de determinar modelos confiáveis para o cálculo de coeficiente de fluência.

A fluência é uma das mais importantes propriedades mecânicas da madeira. A consideração dos estados limites de utilização relativos a deslocamentos são freqüentemente decisivas em