

**IX ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA
CUIABÁ – JULHO DE 2004**

**DEFORMAÇÃO INSTANTÂNEA E DE LONGA DURAÇÃO DE VIGAS DE
MADEIRA DE *CEREJEIRA* SELADA E NÃO SELADA.**

Pletz, Everaldo (pletz@uel.br), **Carbonari, Gilberto** (carbonari@uel.br) – Professores do Departamento de Estruturas - Centro de Tecnologia e Urbanismo, Universidade Estadual de Londrina - UEL – Campus Universitário s/n - 86055-900 – Londrina - Pr -

RESUMO: A vida útil dos elementos estruturais de madeira de grande vão, é determinada por aspectos de segurança, de funcionalidade, de estética, entre outros, sobre os quais a fluência influi significativamente. Portanto, é necessário conhecer o comportamento de longa duração de cada tipo de madeira e a influência da secagem da estrutura em carga. Preliminarmente, com o objetivo de investigar estes efeitos estruturais, foram carregadas duas vigas de madeira de cerejeira, à fluência a, aproximadamente 40% da carga de ruptura. Durante os ensaios de fluência, uma viga ficou exposta à secagem e a outra selada externamente com parafina e papel alumínio por um período de 150 dias. Verificou-se que a simples selagem da superfície externa das vigas, evitando a saída de umidade do interior da madeira para o ambiente externo, reduz significativamente as deformações de longa duração. Este comportamento pode ser explicado pela presença da água no interior da madeira, um material incompressível. Já a umidade interna existente no interior da madeira não selada é expulsa para o meio externo pelas tensões normais atuantes na parte comprimida da seção transversal e pelas pressões decorrentes do desequilíbrio higroscópico entre o meio ambiente e a própria madeira.

Palavras-chave: madeira, fluência, variabilidade do teor de umidade

**SHORT TERM AND LONG TERM DEFORMATIONS OF SEALED AND NON
SEALED BEAMS OF *CEREJEIRA* WOOD**

ABSTRACT: Life of structural timber elements for large spans, is mainly determined by safety, functionalism and aesthetics criteria among others, for which creep has a major role. Thus it is necessary to understand the long term behaviour of each kind of wood and the influence of drying process on loaded structures. First, aiming at investigating these structural effects, two beams of *cerejeira* wood were loaded for creep, reaching almost 40% of its failure value. During these experiments, one beam was sealed and the other not, for a 150 day period. The simple external sealing of this beam, creating a barrier for the water to get out, reduced drastically long term deformations. This behaviour can be easily explained by the presence of water inward the beam, a typical incompressible material. On the other hand, in the non sealed beam the normal compression stresses acting in its sections and the pressure exerted by the unbalanced hygroscopic situation between the timber beam and its environment throws out the water contained inside the beam.

Keywords: wood, creep, change of moisture content

1. INTRODUÇÃO

A fluência ou deformação lenta ocorre na maioria dos materiais de construção, e deve ser entendida como o crescimento ao longo do tempo das flechas e deformações, sob a atuação de ações e tensões constantes. MADSEN, B. (1992) afirma que a fluência é mais intensa nos elementos estruturais fletidos, embora ocorra em elementos estruturais sujeitos a outras solicitações. Aquele pesquisador radicado no Canadá também salienta que a variabilidade das condições ambientais faz com que as curvas de fluência da madeira sejam crescentes ao longo do tempo, e que a constância destas condições ambientais pode praticamente eliminar a fluência, isto é praticamente tornar constantes as flechas e deformações ao longo do tempo.

Neste trabalho apresentam-se os resultados preliminares de um estudo sobre os efeitos da variação do teor de umidade sobre vigas de madeira submetidas a cargas constantes, cujo objetivo é chamar a atenção para o fato de que a variabilidade do teor de umidade influi muito mais do que o teor de umidade.

2. FATORES QUE DETERMINAM A FLUÊNCIA

A madeira é um material visco-elástico, cujo comportamento reológico é muito complexo, determinado pela influência de vários fatores como por exemplo propriedades físicas da madeira, nível de tensão, histórico de carregamento, idade do carregamento, teor de umidade, variação do teor de umidade e temperatura.

A norma Projeto de Estruturas de Madeira NBR7190-97, em seu texto, leva em conta o efeito da fluência nas vigas de madeira através do coeficiente de modificação **k_{mod}** usado na avaliação do Módulo de Elasticidade (MOE). Este coeficiente penaliza a madeira verde com reduções maiores do valor do MOE e privilegia a madeira seca. Por outro lado, esta norma não se pronuncia a respeito da variabilidade deste teor de umidade, que igualmente afeta a fluência. ANDRIAMITANTSO, L. (1995) afirma que a variabilidade do teor de umidade é mais importante do que o próprio valor do teor de umidade, e que este juntamente com a duração do carregamento são os fatores mais influentes sobre a fluência.

Uma vez que a variabilidade do teor de umidade influi na fluência é lógico concluir que a velocidade da variação do teor de umidade para mais ou para menos passa a ser mais uma variável a influir na fluência. E como se sabe a velocidade de secagem das peças de menor bitola é maior, isto é a troca de umidade de peças menores é mais rápida, é portanto lícito concluir que a fluência será maior num elemento menor. As dimensões das peças influem na fluência das vigas de madeira.

Outra situação comum nas construções de madeira é a utilização de revestimentos. Pinturas e vernizes podem temporariamente formar um filme que dificulte a troca de umidade e portanto podem provocar a redução da fluência, mesmo que o teor de umidade seja alto.

Finalmente é importante lembrar que elementos estruturais podem apresentar defeitos que por sua vez podem alterar a velocidade de troca de umidade. As madeiras de reflorestamento são exemplo desta situação. Por isto o problema da fluência precisa ser estudado em elementos estruturais e não apenas em corpos de prova isentos de defeitos.