



DESCRIÇÃO DE UM DISPOSITIVO PARA ENSAIO DE FLUÊNCIA EM PEÇAS COMPRIMIDAS DE MADEIRA

Alexande de Macêdo Wahrhaftig (alixa@ufba.br)

Universidade Federal da Bahia

Escola Politécnica, Departamento de Construção e Estruturas, Rua Aristides Novis, 02, 5º andar, Federação,
Salvador-Ba, Brasil

RESUMO: O aumento gradativo da deformação com o tempo é chamado de fluência. É um fenômeno típico da madeira por ser esse um material viscoelástico. A avaliação da fluência no comportamento das estruturas é comumente realizada nas verificações do Estado Limite de Serviço, notadamente em vigas e em elementos planos como pisos de pavimentos de edifícios. No entanto, sua consideração torna-se necessária na verificação da estabilidade de colunas esbeltas comprimidas, portanto Estado Limite Último, pois essas podem ter sua rigidez modificada em função da reologia própria do material. Estudos da fluência em peças tracionadas e fletidas de madeira são encontrados na literatura científica, no entanto, a realização de estudos em peças comprimidas traz uma dificuldade adicional por estarem relacionados à carga crítica de flambagem dos corpos de prova. Neste trabalho, descreve-se um dispositivo mecânico, especificamente elaborado para a realização de ensaios de longa duração, sob carga permanente, constituído de mecanismo relativamente simples, que funciona exclusivamente sob carregamento gravitacional, idealizado para estudos de deformação lenta em peças comprimidas de madeira, mas que pode ser utilizado para outros materiais e finalidades. Uma atividade experimental exploratória foi realizada com esse aparato para fins investigativos preliminares e para avaliação do equipamento.

Palavras Chave: estruturas de madeira, fluência, investigação experimental prospectiva, deformação lenta, carregamento permanente.

DESCRIPTION OF A DEVICE FOR CREEP TEST IN WOOD COMPRESSED ELEMENTS

ABSTRACT: The phenomenon of slow deformation increasing with time under constant stress is known as creep. It is a typical phenomenon of wood because it is a viscoelastic material. The evaluation of creep on the structural behavior is commonly performed in order to check the Serviceability Limit State, especially in relation to beams and plan elements like floors of buildings. However, its consideration becomes necessary in checking of the stability of compressed slender columns, therefore Ultimate Limit State, because these may have modified their stiffness depending on the rheology own of the material. Creep studies in tensioned and bended bars of wooden are found in the scientific literature; however, studies for compressed bars bring an additional difficulty to be realized, which is related to the critical buckling load of the sample test. This paper describes a mechanical device, specifically designed for holding long-term tests under constant load which is relatively simple and which it works only under gravitational loading, designed to study creep of wood elements in compression, but can be used for other materials and purposes. An exploratory experimental activity was carried out with this apparatus for preliminary investigation purposes and adjustments.

Keywords: wooden structures, creep, prospective experimental investigation, slow deformation, dead load.

1. INTRODUÇÃO

A madeira é um material adequado para ser empregado em estruturas por apresentar resistência mecânica elevada e baixa massa específica quando comparada a outros materiais. Isso indica que seu emprego como material estrutural pode ser dado com economia e segurança, desde que sejam conhecidas e levadas em consideração suas características e propriedades físico-mecânicas. No entanto, é importante notar que devido ao aspecto reológico e ao comportamento viscoelástico da madeira suas características gerais podem ser influenciadas por fatores intrínsecos ao material. Um desses fatores é a fluência.

A madeira, por possuir uma alta relação entre resistência e massa específica, e por ser matéria-prima renovável, se constitui em uma ótima opção como material construtivo. Embora possa sofrer degradação biológica, a madeira mantém sua durabilidade quando preservada com tratamento químico adequado e conserva sua capacidade resistente ao longo da vida útil da edificação, uma vez que haja um programa permanente de manutenção.

Do ponto de vista da sustentabilidade, é um excelente material para ser empregado como elemento construtivo, pois o consumo de energia gasto na sua produção apresenta um impacto muito baixo quando comparado aos outros materiais tradicionais da construção civil, como o aço e o concreto. A madeira é material de fácil manipulação, depende de tecnologia relativamente simples, dominada e disponível no país além de utilizar maquinaria de baixa complexidade. Além disso, sua exploração não traz grandes riscos de agressão à natureza se forem utilizadas práticas de manejo e exploração adequadas, tendo em vista que a madeira para fins estruturais provém de áreas nativas ou reflorestadas.

Contudo, a utilização da madeira como material estrutural ainda é restrito. A falta de conhecimento sobre o comportamento das inúmeras espécies no que diz respeito às suas propriedades mecânicas e reológicas aliadas à ausência de profissionais capacitados ao projeto de estruturas com o emprego desse material constituem uma grande barreira à difusão da madeira como alternativa construtiva.

Visando ampliar os conhecimentos sobre o comportamento da madeira em relação a carregamento de longa duração, foi desenvolvido um dispositivo mecânico que se destina a ensaiar peças comprimidas na qualidade de corpos de provas em escala reduzida. Constituída de mecanismo relativamente simples, essa máquina funciona independentemente de qualquer dispositivo de retroalimentação ou fornecimento de energia, exceto a do campo gravitacional. Este trabalho objetiva, portanto, descrever esse aparato e apresentar uma atividade experimental exploratória realizada para investigação preliminar do fenômeno e avaliação do equipamento.

2. A FLUÊNCIA E A MADEIRA COMO MATERIAL ESTRUTURAL – CONSIDERAÇÕES FUNDAMENTAIS

O fenômeno do aumento gradativo de deformação com o tempo é chamado fluência. Por ser a madeira um material viscoelástico fica sujeita a deformações elásticas e plásticas, sendo, essas últimas, de importância relativa à geometria e às condições de contorno do elemento estrutural. Peças curtas podem ter o efeito da fluência desconsiderado. Um exemplo são os pilares do palácio de Cnossos na ilha de Creta. Feitos em madeira e construídos no ano 1.600 ac. resistiram a terremotos e maremotos, e permanecem em carregamento até os presentes dias. No entanto, o conhecimento sobre o comportamento reológico da curva tensão-deformação é essencial para o projeto de peças longas de madeira, pois, por hipótese, colunas esbeltas comprimidas podem ter a carga crítica à flambagem modificada em função da reologia do material. Além dos aspectos indicados anteriormente, é preciso considerar outro fator que interfere no comportamento da madeira em relação à fluência, a temperatura. A temperatura favorece o fenômeno, podendo acentuá-la e, conseqüentemente, diminuir a resistência do elemento estrutural.