

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

**ANÁLISE EXPERIMENTAL DA PRIMEIRA PASSARELA ESTAIADA EM
MADEIRA DO BRASIL**

Everaldo Pletz (pletz@uel.br), Professor da Universidade Estadual de Londrina – UEL - Departamento de Estruturas

Francisco Antonio Rocco Lahr (frocco@sc.usp.br), **Carlito Calil Junior** (calil@sc.usp.br), **Antonio Alves Dias** (dias@sc.usp.br) - Professores da Universidade de São Paulo - Departamento de Engenharia de Estruturas da Escola de Engenharia de São Carlos

RESUMO A primeira passarela estaiada em madeira do Brasil possui tabuleiro constituído por sete módulos de placas interligadas, curvas em planta, de madeira laminada protendida. Sua torre é constituída por uma peça de madeira roliça de *Eucaliptus citriodora*, apoiada apenas sobre uma rótula espacial. Ela possui um comprimento total de 35 metros e 2 metros de largura, apoiada por 12 estais de aço de alta resistência. Neste trabalho são apresentados os resultados da análise experimental, composta por ensaios estáticos e pela análise modal experimental. Estes ensaios foram orientados no sentido de se verificar a estabilidade global, a linearidade de sua resposta, e suas características dinâmicas necessárias para avaliação do conforto dos pedestres.

Palavras Chave : madeira, passarela estaiada, madeira laminada protendida, análise experimental, análise modal experimental

**EXPERIMENTAL ANALYSIS OF THE FIRST CABLE STAYED TIMBER
FOOTBRIDGE IN BRAZIL**

ABSTRACT: The first brazilian cable stayed timber footbridge has a deck made of seven interconnected stress laminated curved plates. Its pylon is made of a log of *Eucaliptus citriodora*, supported by a spatial hinge. The 35 meter long and 2 meter wide footbridge is supported by 12 stays made of high strength steel bars. In this paper the experimental analysis is presented, divide into two sections: static and modal analysis. The experimental analysis aimed at the checking the overall stability, the evaluation of the linearity aspect of its response, and the determination of the modal characteristics necessary for the evaluation of its serviceability.

Keywords: timber, cable-stayed footbridge, stress-laminated timber, experimental analysis, modal experimental analysis

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta os ensaios da passarela estaiada em madeira laminada protendida, construída no Campus da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, descrita em outro trabalho apresentado neste Congresso. A parte experimental da pesquisa foi desenvolvida para subsidiar a calibração do modelo numérico usado no projeto e para verificar a validade das hipóteses adotadas e determinação das variáveis relevantes. Os ensaios estáticos e análise modal experimental são apresentados.

2. ENSAIOS ESTÁTICOS

A passarela foi submetida a provas de carga, com os objetivos de: 1) avaliar o grau de não linearidade presente quando solicitada por carregamentos de serviço; 2) permitir a calibração do modelo numérico; 3) verificar sua estabilidade para determinadas combinações adversas; 4) determinar as tensões e deslocamentos reais. Ela foi submetida a carregamentos uniformemente distribuídos em seus tramos.

2.1 Todos os Tramos Uniformemente Carregados

Primeiramente a passarela foi carregada ao longo de toda a sua extensão em 5 etapas: 1 kN/m², 1,7 kN/m², 2,3 kN/m², 2,8 kN/m² e 3,3 kN/m². Este carregamento de 3,3 kN/m² corresponde à situação das piscinas plásticas cheias de água, usadas no ensaio. Os resultados obtidos estão apresentados nas Tabela 1 e Figuras 2 a 7. Maiores detalhes são fornecidos por PLETZ (2003).

As leituras dos esforços no estal 9 foram perdidas após acidente com piscinas vazias que voaram sob a ação de ventos, durante uma tempestade. O esquema adotado para a numeração dos estais e apoios é apresentado na Figura 1. A numeração dos estais é crescente no sentido do apoio no prédio do SET-LaMEM para o apoio no bloco de concreto armado.

Os deslocamentos da passarela ao longo de seus dois bordos, em pontos de leitura identificados pela sua distância ao prédio do SET-LaMEM, para ensaio com carregamento uniformemente distribuído de 1.7 kN/m², ao longo de toda a passarela, estão apresentados na Figura 2.

A Figura 4 apresenta os deslocamentos sofridos pelas seções centrais do segundo módulo e do módulo central. Observa-se que o módulo central apresenta deslocamentos maiores no bordo convexo do que no côncavo, fato que não se observa no segundo módulo, porque este é vizinho de um módulo de eixo reto, o primeiro, o que faz com que nesta região os efeitos da curvatura não sejam tão pronunciados quanto nos módulos centrais.

Utilizou-se o nível ótico que possui precisão maior do que a estação total, para a leitura de seis pontos no tabuleiro, dos apoios do mastro e de seus cabos de sustentação e, do topo do mastro. Estes resultados estão apresentados na Figuras 5 e 6, são portanto mais grosseiros do que os anteriormente apresentados por PLETZ (2003), porém apontam qualitativamente no mesmo sentido dos anteriores.